PHILIPPE
BOULANGER

LA GÉOGRAPHIE
REINE DES BATAILLES

PERRIN
Ministère des Armées

Philippe Boulanger

LA GÉOGRAPHIE, REINE DES BATAILLES

PERRIN
Ministère des Armées

Cet ouvrage est coédité avec le ministère des Armées,
secrétariat général pour l'administration,
Direction des patrimoines, de la mémoire et des archives.

La Direction des patrimoines, de la mémoire et des archives (DPMA) est une direction du ministère des Armées placée sous l'autorité du secrétaire général de ce ministère. La DPMA a notamment en charge la politique culturelle du ministère au travers des collections de ses musées, de ses services d'archives et de ses bibliothèques. Elle détermine et finance les actions nécessaires à la gestion et à la valorisation de ce riche patrimoine. C'est dans cette perspective que la DPMA développe également une politique de publication et de soutien aux productions audiovisuelles permettant à un large public de découvrir l'histoire et le patrimoine du ministère des Armées.

© Ministère des Armées/Perrin, un département de Place des Éditeurs, 2020

92, avenue de France
75013 Paris
Tél. : 01 44 16 08 00

ISBN : 978-2-262-08297-0

« Cette œuvre est protégée par le droit d'auteur et strictement réservée à l'usage privé du client. Toute reproduction ou diffusion au profit de tiers, à titre gratuit ou onéreux, de tout ou partie de cette œuvre, est strictement interdite et constitue une contrefaçon prévue par les articles L 335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle. L'éditeur se réserve le droit de poursuivre toute atteinte à ses droits de propriété intellectuelle devant les juridictions civiles ou pénales. »

Crédit couverture :
© Getty Images

Sommaire

Couverture

Titre

Copyright

Introduction

1. L’invention de la géographie militaire

Un art de la guerre toujours lié à la géographie

La naissance des écoles de géographie militaire au XIXe siècle

La reconnaissance de la géographie militaire

2. La géographie militaire, un savoir stratégique

Un savoir géographique indispensable pour les opérations

Le renouveau du savoir géographique militaire

La restructuration en cours de la géographie militaire

3. Géotactique, géopérationnel, géostratégie

Le terrain et la géotactique

Le théâtre d’opérations et l’art opératique

La géostratégie, troisième échelle géographique militaire

4. Milieu naturel et opérations militaires

Le milieu naturel, une problématique militaire

Les milieux naturels contraignants pour le militaire

5. Environnement humain et opérations militaires

Comprendre la diversité culturelle

La géographie humaine, outil de la pacification et de la stabilisation

La géographie et l'influence militaire

6. *Geospatial Intelligence*

Les origines d'une rupture conceptuelle et technologique en géographie à des fins militaires

La rupture technologique et géographique du Geospatial Intelligence

Les nouveaux enjeux de la rupture Geoint

7. La révolution de la géographie numérique et militaire

Les enjeux croissants de la géographie numérique

La géographie numérique et la numérisation du champ de bataille

Les autres applications de la géographie numérique

Conclusion

Glossaire

Liste des abréviations

Bibliographie

Notes

Introduction

La géographie a été de tout temps un savoir stratégique. N'est-elle pas une « reine des batailles » que le militaire doit maîtriser ? Cette évidence a mis du temps pour être acceptée, tant les enjeux idéologiques qu'elle revêt sont étendus et source de débats entre les praticiens. Pourtant, les princes et les stratèges, les chefs d'entreprise et le pouvoir temporel ont conçu et exploité, depuis l'Antiquité, le facteur géographique comme un pilier de leur puissance. La connaissance de l'environnement physique, des itinéraires, des ressources, des cités fortifiées, des populations à administrer, entre autres aspects, est un des fondements des conquêtes et de la gouvernance territoriale. Ces différents aspects peuvent paraître ordinaires alors qu'ils ne le sont pas dans la manière d'envisager la géographie dans les milieux académiques. Le géographe Yves Lacoste, dans *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre* (1976), l'écrivait déjà : « La géographie est d'abord un savoir stratégique étroitement lié à un ensemble de pratiques politiques et militaires, et ce sont ces pratiques qui exigent le rassemblement articulé de renseignements extrêmement variés, au premier abord hétéroclites, dont on peut comprendre la raison d'être et l'importance si l'on se cantonne au bien-fondé des découpages du Savoir par le Savoir[1]. » Parce que la géographie, dont la vocation première est d'étudier le rapport entre les territoires et les sociétés, est une science de synthèse, recourant à la géomorphologie, à la biogéographie, à la climatologie comme à la géographie humaine (politique, économique, sociale, culturelle), elle apparaît aussi comme une discipline globale et

fondamentale pour le militaire. Elle donne, en somme, une méthode et une manière de considérer les mutations de notre environnement (ce qui nous environne). Cette manière de penser est une évidence : nulle opération ne peut être envisagée sans compréhension du milieu physique et des populations au préalable. Et pourtant rien ne paraît plus complexe que de rassembler toutes ces informations et d'établir une analyse réfléchie à partir des premiers éléments de connaissance. Cette difficulté est souvent résumée, dans l'histoire de la pensée stratégique, en « tyrannie du terrain » ou « dictature de la géographie ». L'historien militaire André Corvisier se posait ainsi la question de l'existence des « conditions géographiques belligènes » et soulignait la « complexité de la fatalité géographique »[2]. Trop souvent, en effet, la géographie est envisagée soit comme un cadre trop compliqué pour être étudié, soit comme un cadre imposé pour lequel il n'est question que de contraintes. Or toute la science militaire consiste justement à réduire les lacunes des connaissances pour assurer le succès de l'opération. Il n'est pas un acteur plus déterminé à faire de la géographie que le militaire lui-même.

Il a fallu attendre le XIX^e^ siècle pour rationaliser ces différents éléments de connaissance géographique en Europe. Cette évolution est liée aux progrès de la cartographie, aux mutations d'organisation des armées, à la rationalisation de la pensée dans les académies militaires. Elle est aussi en rapport avec l'importance reconnue de la géographie académique, dans les sociétés savantes comme dans les universités. La géographie est une approche des sciences physiques et des sciences humaines qui se construit surtout à partir de cette époque et qui influence la culture militaire. Ce qui explique le développement de courants de pensée de géographie militaire depuis le XIX^e^ siècle dans toute l'Europe, puis hors d'Europe. La connaissance géographique est devenue alors une obsession du stratège au point de créer des services topographiques et géographiques militaires rattachés directement à l'état-major général. Napoléon Bonaparte avait lui-même réformé l'enseignement militaire et le service des cartographes militaires pour en faire des outils d'action efficaces. L'état-major prussien se dote, quant à lui, d'un service de géographie militaire dès 1816, et sera imité par toutes les armées modernes dans le monde. Encore aujourd'hui, les services de géographie militaire dépendent généralement du bureau

Opérations au sein des états-majors généraux. Et, si la géographie est encore un savoir stratégique, l'expression de « géographie militaire » peut correspondre à des réalités plus complexes. Dans les armées du monde entier, elle est synonyme de « cartographie militaire ». La carte est, en effet, le support privilégié de la connaissance du milieu physique et humain. Si elle est toujours considérée comme un élément de connaissance à haute valeur ajoutée, parfois encore interdite dans le domaine public de certains pays, elle ne correspond pas cependant au sens donné par les premiers théoriciens de la géographie militaire au XIX^{e} siècle, alors définie comme l'exploitation des facteurs géographiques pour la préparation, la conduite et l'exploitation des opérations sous toutes ses formes. Cette conception met en évidence la dimension centrale de la géographie dans la réflexion et l'action militaires. Sans connaissance préalable du milieu, toute manœuvre devient bel et bien hasardeuse face à un ennemi qui peut disposer de la « supériorité informationnelle ». Or, depuis la fin de la guerre froide, cette notion de « supériorité informationnelle » est devenue essentielle dans les stratégies militaires et valorise, en conséquence, l'outil géographique militaire. Toutes les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont donc mobilisées pour acquérir, exploiter et diffuser à ses armées la meilleure analyse territorialisée possible pour les opérations, qu'elles soient de coercition, de maintien de la paix ou de lutte contre le terrorisme. L'essor récent mais croissant du *Geospatial Intelligence* (« fusion de données géolocalisées multisources donnant lieu à une représentation cartographique et à une analyse géopolitique ») est l'un des secteurs d'activité qui correspond à cette dynamisation de la géographie à des fins militaires. Mais il n'est pas non plus le seul : la science géographique est tout entière mobilisée pour répondre aux multiples besoins opérationnels de défense et de sécurité.

La connaissance géographique redevient aujourd'hui un atout pour le stratège. Nulle autre époque depuis la Première Guerre mondiale n'a autant valorisé la géographie à des fins militaires. Les champs de réflexion, les doctrines, les moyens investis et la reconnaissance accordée par les autorités étatiques n'ont jamais été autant déployés dans ce sens, même s'il reste tant à faire dans certains domaines pour la plupart des armées dans le monde. L'intérêt de cet ouvrage est justement de s'interroger sur les formes

anciennes et actuelles de la géographie conçue et exploitée par le militaire. Sans nul doute, tout ne peut être expliqué en un seul ouvrage tant le champ d'étude est large, parfois inaccessible. Nul doute également que d'autres études pourront approfondir certains champs de la connaissance sur ce sujet. Toutefois, une question restera toujours centrale : comment la géographie est-elle un savoir stratégique pour le militaire ?

Cet ouvrage s'articule en trois temps pour apporter des éléments de réponse. Le premier aborde le besoin de géographie militaire : l'invention de cette approche de la géographie par et pour le militaire, les champs de la connaissance géographique pour gagner la guerre et la paix. Il tend à comprendre comment la géographie miliaire s'est construite comme un savoir pragmatique, efficace et incontournable principalement depuis le XIX^{e} siècle. Le deuxième met en lumière ce qui caractérise le plus la géographie militaire opérationnelle : la relation entre les milieux géographiques et les opérations militaires. Le raisonnement militaire a souvent construit le savoir académique, tout comme il s'est inspiré de la géographie universitaire : ce sont souvent les mêmes méthodes, les mêmes démarches intellectuelles qui sont appliquées à l'activité militaire. Les échelles géographiques (géotactique, géopérationnelle, géostratégique) témoignent ainsi de cette relation. Mais, nous le verrons, les doctrines et les outils utilisés montrent aussi des spécificités opérationnelles qui sont propres à la géographie militaire. La notion de milieu naturel apparaît comme fondamentale dans la manœuvre, comme le révèlent les récentes opérations en milieu forestier, désertique ou montagneux. Celle d'environnement humain, qui fait appel à la connaissance de la géographie humaine, est probablement la plus dynamique depuis les années 2000. La redécouverte de la connaissance de l'Autre dans les armées, dans le contexte des guerres de contre-insurrection, apparaît comme une approche centrale dans les opérations contemporaines. Enfin, le troisième est celui du renouveau de la géographie militaire, dont les contours sont évolutifs. La question de l'interconnexion des milieux dans les opérations, le renouvellement de la géographie militaire par l'information géospatiale, la révolution de la géographie numérique dans les armées sont autant de secteurs, cependant non exclusifs, d'une géographie militaire réactive et, plus que jamais, au centre d'un savoir à haute valeur ajoutée.

Le développement des zones grises et des guerres asymétriques, depuis les années 1990, en Afrique, Moyen-Orient et Asie, vient remettre en cause la conception d'affrontements qui devaient avoir lieu en Europe de l'Ouest face au Pacte de Varsovie. Il faut découvrir ou redécouvrir de nouvelles zones de guerre, comme l'Afghanistan au début des années 2000. Il faut aussi répondre aux besoins d'informations géolocalisées pour des forces de plus en plus professionnalisées devant intervenir dans la gestion de crises (libération d'otages, interposition, etc.). À la fin des années 2010, la surveillance de la menace djihadiste au Sahel et au Moyen-Orient s'appuie sur cette capacité apportée par les nouvelles technologies « géographiques » pour permettre la meilleure connaissance possible des rivalités d'acteurs dans leur environnement.

1
L’invention de la géographie militaire

Quand naît la géographie militaire ? Il faut distinguer, en fait, l’activité et le mot. La prise en compte des facteurs géographiques dans la pratique de l’art de la guerre semble avoir toujours existé. Les premiers traités de stratégie ou de stratagèmes durant l’Antiquité en soulignent les grandes caractéristiques. S’il est important de connaître le terrain avant la bataille, il est rare cependant que le stratège dispose de bonnes informations géographiques au préalable. L’essor de la cartographie militaire à partir des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles est donc suivi de l’émergence d’une géographie à des fins militaires au profit du stratège et des armées. La représentation cartographique n’en demeure pas moins un moyen parmi d’autres. Les deux phénomènes se combinent et se complètent pour favoriser la naissance de différentes écoles de géographie militaire au moment où les États-nations se construisent au XIX^e^ siècle. Le développement de ces courants de pensée en Europe, antérieurs à la géographie politique et à la géopolitique, fonde la géographie militaire contemporaine comme une approche essentielle du métier militaire et de la science de la guerre. En tant que conception et exploitation du territoire à des fins militaires (tactique, opérationnelle et stratégique), elle résulte donc d’un long cheminement non seulement intellectuel, mais aussi structurel qui a favorisé la mise en place de services géographiques militaires performants.

Un art de la guerre toujours lié à la géographie

Pensée militaire et géographie : des relations anciennes

L'art de la guerre, c'est-à-dire les conceptions et les pratiques de l'action militaire (manœuvres offensives et défensives, soutien logistique, etc.), prend toujours en compte les facteurs géographiques, qu'ils soient physiques ou humains. Toutefois, ce sont les éléments d'ordre physique qui demeurent d'abord prépondérants dans la pensée militaire. Depuis l'Antiquité, les différents traités ou écrits liés à la stratégie ou à la tactique font référence à la dimension géographique à des degrés différents et avec une approche empirique jusqu'au XVIII^{e} siècle.

Les premières références écrites proviennent de *L'Art de la guerre* du Chinois Sun Tzu, rédigé au V^{e} siècle av. J.-C. sous la dynastie Han (206 av. J.-C.-220 apr. J.-C.)[1]. « Connais le ciel et connais la terre, ainsi la victoire ne sera pas un péril » nous en résume toute l'approche. Composé de treize chapitres, l'ouvrage est l'un des plus anciens de stratégie et de tactique opérationnelle traduit en français en 1772 par le jésuite Amiot. Dans le chapitre X (« De la connaissance du terrain »), il précise la « valeur inégale des lieux à la surface de la terre », dont certains sont à rechercher, d'autres à fuir, mais qui tous doivent être parfaitement connus par le général. Notamment, ceux à rechercher doivent apporter des vivres abondants, des eaux salubres, un air sain et de bonnes voies de communication. « Avec la connaissance du terrain, un général peut se tirer d'affaire dans les circonstances les plus critiques. » Dans le chapitre suivant (« Des neuf sortes de terrains »), il précise les types de terrains qui ont une influence sur la tactique à mener : les terrains de dispersion situés sur son propre territoire à proximité de la frontière, conduisant à disperser les forces si la manœuvre préserve un bon moral ; les terrains légers près de la frontière sur le territoire ennemi, sur lesquels les forces ne peuvent rester trop longtemps ; les terrains instables, qui se prêtent aux manœuvres et au stationnement ; les

terrains de réunion, qui servent de refuge ; les terrains pleins et unis, qui sont les champs de bataille ; les terrains à plusieurs issues, qui permettent l'arrivée de renforts ; les terrains graves et importants caractérisés par leur défilé, leur campagne aride, leurs lignes d'eau et leurs villes fortifiées ; les terrains gâtés, cloisonnés par leurs lignes d'eau ; les terrains de mort, où les forces sont toujours en danger. Sun Tzu les associe à des modalités d'usage pour en tirer profit. Les terrains de dispersion, par exemple, sont des lieux de rassemblement, mais ne peuvent servir à livrer bataille. Chacun de ces terrains est également associé à un type de mouvement (déployer, rassembler, cacher ses intentions, unir des troupes en territoire ennemi, etc.), et chacun fait l'objet de considérations tactiques et opératiques. Par exemple, il est considéré que la victoire est à moitié acquise quand on tient les débouchés d'accès.

Bien d'autres traités anciens nous informent sur l'importance du terrain. Au IIe siècle av. J.-C., le *Traité militaire* de Sun Bin insiste sur ce sens de l'espace en distinguant le lumineux et le plein (*Yang*) du sombre et du vide (*Yin*)[2]. Plus précisément, il définit la théorie des cinq éléments : les points cardinaux et le centre, les cinq principaux types de terrains (montagnes, collines, monticules, coteaux, forêts), les cinq types de terrains qui permettent de remporter la victoire[3], les cinq types de terrains qui provoquent la défaite[4], les cinq types où l'on peut être tué. La notion de saison est évoquée en fonction de la manœuvre par ailleurs : au printemps, il faut éviter les bas-fonds (inondations) ; à l'automne, les hauteurs (terres desséchées). Il faut aussi éviter le versant oriental des montagnes (risque de mort) et privilégier le versant méridional (où l'on peut survivre). Enfin, il convient d'installer le cantonnement en évitant de disposer le mauvais terrain devant soi ou à sa droite pour le mouvement de sa manœuvre. Si des considérations d'ordre géographique sont à relever, dès l'époque antique, la théorie et le concept dominent la réflexion. La démonstration reste abstraite sans faire appel à des exemples historiques.

Une pensée géographique et militaire longtemps empirique

Cette pensée géographique, dans les traités militaires, demeure empirique jusqu'au XIX^e^ siècle. Tous les grands traités de stratégie et de tactique font référence, en Occident, à l'importance du terrain pour le commandement et la manœuvre. L'historien Tite-Live (59 av. J.-C.-17 apr. J.-C.), dans la « Seconde guerre punique » (livres XXI à XXV de l'*Histoire romaine*), raconte le déroulement du deuxième des trois conflits qui opposent Carthage à Rome, entre 218 et 202 av. J.-C.[5]. Il montre ainsi l'importance des types de terrains et leur utilisation à des fins tactiques. Ce qui permet à Hannibal de parvenir dans la péninsule italienne avec ses 50 000 fantassins, 9 000 cavaliers et 37 éléphants. Tite-Live met, de surcroît, en exergue l'intelligence tactique d'Hannibal au bord du lac Trasimène en juin 217. Celui-ci gagne, en effet, la bataille après avoir dissimulé une partie de ses troupes derrière les monts de Cortone. Sur la plaine étroite du lac, les troupes adverses de Flaminius avancent dans un brouillard monté du lac et sont décimées par celles d'Hannibal qui opèrent une manœuvre d'encerclement. Jules César, quant à lui, dans la *Guerre des Gaules*, rédigée en 52-51 av. J.-C. à partir des notes rassemblées au cours de la guerre (58-51 av. J.-C.) et de rapports destinés au Sénat, atteste de l'exploitation tactique du terrain dans la manœuvre[6]. Contre les Belges, par exemple, il fait passer son armée au nord de l'Aisne et fait fortifier un des côtés de son camp en s'appuyant sur la rivière par des retranchements de 12 pieds de haut et un fossé de 18 pieds. L'espace de la confrontation retenu par César est favorable au déploiement d'une ligne de bataille et s'achève par des pentes abruptes. Les extrémités de la plaine sont aménagées par des fossés perpendiculaires à la ligne de bataille et par des redoutes. Durant la bataille dite de l'Aisne, César fait repousser l'attaque des Belges, qui emprunte un gué, en exploitant la zone marécageuse des abords de la rivière. La contre-attaque romaine de la cavalerie et de l'infanterie les fait battre en retraite.

Cette pensée géographique militaire apparaît encore comme implicite et ne donne pas lieu à des traités spécifiques. Toutefois, la culture géographique du théoricien de la stratégie et de la tactique, depuis l'Antiquité, reste permanente bien qu'incomplète et descriptive. L'*Art de la guerre* de Végèce, écrivain militaire romain (fin du IV^e^ siècle-début du V^e^ siècle), référence de la culture stratégique occidentale du VII^e^ au

XIXe siècle, préconise le harcèlement de l'adversaire par des embuscades dans des terrains appropriés, propose de construire des ponts de bateaux ou de tonneaux pour procéder au franchissement des cours d'eau, ne recommande la bataille rangée qu'en terrain favorable. Enfin, le *Traité sur la guérilla* de l'empereur Nicéphore Phocas constitue un autre exemple dans l'Empire byzantin[7]. Récit de la guerre dans les thèmes frontaliers vers 950 sur la frontière du Taurus contre les Hamdanides d'Alep, il est composé de vingt-cinq chapitres relatifs à la stratégie et à la tactique de guérilla ; plusieurs traitent d'une dimension géographique : les passages escarpés (chap. XI), les embuscades (chap. XVII), le siège d'une place forte (chap. XXI), le combat de nuit (chap. XXIV). Il valorise, de fait, le rôle de la topographie comme les passages obligés et les points d'eau, les défilés et les sites défensifs en zone montagneuse, les hauts, les creux et les couverts pour la défense. Il s'intéresse aussi à la défense de la frontalière orientale (Séleucie, Anatolie, Cappadoce, Lykandos) en s'appuyant sur la ligne continue de postes de guet (points d'observation dans le Taurus) ou des observatoires occupés par des paysans.

À la Renaissance et dans les temps modernes, bien d'autres théoriciens militaires perpétuent cette forme de culture géographique dans leurs considérations. Parmi les plus célèbres, Machiavel (1469-1527), dans *L'Art de la guerre*, apporte des considérations tactiques sur différents types de milieux. « Celui qui veut livrer une bataille avec la certitude presque absolue de n'être pas mis en déroute choisira, explique-t-il, un poste qui lui offre, à quelque distance, un asile presque assuré, ou derrière un marais, ou dans les montagnes, ou dans une ville forte[8] » (livre 4). Et d'ajouter que les pays de bois et de montagne sont à éviter, théâtres d'embuscades, où « dans un pays ennemi, vous courez plus de dangers que dans un jour de bataille », que tout général doit disposer de cartes de tout pays qu'il traverse pour « bien connaître les lieux, leur nombre, leurs distances, les chemins, les montagnes, les fleuves, les marais et leur nature » (livre 5). Le raisonnement géographique apparaît toutefois comme empirique, sans méthodologie particulièrement liée aux milieux ruraux ou à l'urbanisme des villes. Seules les approches héritées de l'Antiquité, que sont la poliorcétique (l'art de la défense des fortifications), la castramétation (l'art d'aménager

un camp militaire) et la logistique (l'approvisionnement de l'armée), font l'objet d'une réflexion avancée et en constituent le fondement.

La géographie jusqu'au XIX^e^ siècle n'est pas encore une discipline académique, mais son usage commence à se structurer différemment à partir du XVIII^e^ siècle et prépare les courants de pensée de géographie militaire à venir. Cette évolution est prégnante dans deux domaines complémentaires en Europe. Le premier concerne la pensée militaire, qui intègre plus souvent le raisonnement géographique parallèlement aux mutations structurelles et techniques des armées. En France, l'abbé Lenglet-Dufresnoy, auteur de *Méthode pour étudier la géographie* (1716), rappelle, comme ses prédécesseurs, la nécessité de connaître la géographie pour mener la guerre comme pour diriger la politique d'un État[9]. L'élaboration de la stratégie repose sur la connaissance de l'étendue des continents et des pays, des différents cours d'eau, des chaînes de montagnes, des types de climats, ainsi que des grandes divisions politiques. Quant à la tactique, il souligne l'intérêt d'une étude « très détaillée du Royaume, et en particulier de la Province qui sert de théâtre à la Guerre ». Il propose alors une première méthodologie qui s'appuie sur les éléments topographiques, comme les ruisseaux, les marais, les collines, les ravins, et les données humaines, comme les places d'armes, les villes et les peuples.

Dès le début du XVIII^e^ siècle, le savoir géographique apparaît donc comme surtout tactique, notamment pour le génie et l'artillerie, et destiné aux officiers d'état-major formés dans de nouvelles académies spécialisées, comme l'École royale militaire créée en 1751 en France. Après 1750, l'administration française de la Guerre entreprend, à l'initiative de Choiseul, la conservation des connaissances géographiques des provinces par les commandants et les gouverneurs, tout en encourageant celle des États étrangers. Les composants de cette rationalisation du savoir portent généralement sur la rédaction de mémoires, puis sur la production de nouvelles cartes. L'officier de génie Pierre de Bourcet (1700-1780), directeur général des fortifications du Dauphiné (1756) puis maréchal de camp (1758), organise ainsi un premier service d'état-major embryonnaire en 1766 (jusqu'en 1771) et favorise la formation des officiers à la connaissance du territoire, rédige les *Principes de la guerre de montagnes* (1775), ouvrage dans lequel il examine l'importance de la

« connaissance du pays », les points clés du milieu et les manières de les exploiter en s'appuyant sur ses propres expériences dans les Alpes[10]. Cet essor de la géographie à des fins militaires reste cependant limité, à l'instar de la production de Bourcet, en raison du manque de connaissances générales sur l'ensemble des territoires d'intérêt militaire. Sa structuration se poursuit plus clairement au siècle suivant.

L'apport des progrès de la cartographie militaire à partir du XVII^e^ siècle

Les progrès de la représentation cartographique par les militaires bénéficient à une grande partie des États européens dès la fin du XV^e^ siècle. Ils sont liés, d'abord, aux progrès de la fortification, devenue bastionnée, qui favorisent la production de nouvelles cartes des régions et des provinces, dont les premières apparaissent dans les royaumes de France et du monde germanique ainsi qu'aux Pays-Bas entre 1610 et 1630. Ils sont liés également à l'apparition de la topographie au XVII^e^ siècle, grâce à l'essor de la géométrie et de nouvelles techniques pour répondre aux nouvelles conditions de la fortification, ce dont témoignent, en particulier, *Les Travaux de murs ou l'art de la guerre* d'Alain Manesson-Mallet (1671)[11]. De nouveaux procédés de levers sur le terrain contribuent à améliorer la topographie des lieux et le dessin (altitude, courbes de niveau, nivellement). De surcroît, la nécessité de représenter la frontière, les ressources, les fortifications participe de cette nouvelle dynamique. La réalisation des plans-reliefs des citadelles sous le règne de Louis XIV en est une magnifique illustration et, si le premier est achevé en 1665 (Narbonne) et le principe généralisé à toutes les places fortes pour favoriser le sens du terrain des militaires, une cinquantaine de plans-reliefs sont produits à l'échelle 1/600 à la fin de son règne en 1715.

La géographie à des fins militaires s'appuie largement sur ces progrès de la cartographie *par les militaires*. Dans le royaume de France, la constitution d'un corps spécialisé d'ingénieurs géographes, lié à celui des ingénieurs en fortification (XVI^e^ siècle), s'inscrit dans cette continuité. Sont

créés successivement le Dépôt de la guerre (1688), le corps des ingénieurs des camps et des armées du Roi, le corps des ingénieurs géographes (1719 et 1726) – qui sont intégrés au Dépôt de la guerre (1756) –, l'école de Mézières, qui assimile les cartographes aux ingénieurs du génie (1748), puis le corps de l'état-major qui remplace celui des ingénieurs géographes en 1818. Quant à la Marine, elle se dote d'un dépôt des Cartes et plans en 1720, d'une académie en 1769 et d'un service hydrographique en 1886, où les mêmes problématiques, mais avec des moyens et des méthodes différents de représentation de l'espace, se posent. Il faut surtout attendre le XIX^e^ siècle pour que le corps des ingénieurs hydrographes, choisis parmi les polytechniciens, se développe – tout en étant limité en personnel (18 membres)[12]. La science hydrographique (géodésie et figure de la Terre), sous l'égide de Charles-François de Beautemps-Beaupré dans les années 1830 et 1840, se distingue de l'océanographie (étude des océans). Les campagnes hydrographiques sont au nombre d'une quarantaine seulement entre 1816 et 1880, en raison tant du faible nombre d'ingénieurs et de stations hydrographiques dans les colonies françaises que du matériel coûteux et des difficultés de production cartographique. La guerre de Crimée (1854-1856) constitue une première rupture en faveur d'une réforme de la chaîne d'approvisionnement pour équiper en cartes les navires de guerre.

Pour les espaces terrestres, les améliorations apportées aux techniques de levers permettent de disposer de nouvelles représentations spatiales. Au début du XVIII^e^ siècle, les cartes, en perspective cavalière pour indiquer les cotes d'altitude et le relief, sont dressées à partir des canevas locaux, parfois sans triangulation (calcul des angles entre différents points pour mesurer la distance), comme celle produite par l'inspecteur ingénieur géographe Roussel en 1716 portant sur la région frontalière entre la France et l'Espagne[13]. La cartographie scientifique se développe durant le siècle, notamment avec les travaux de Jean-Dominique Cassini, des astronomes Picard et La Hire, permettant d'aboutir à la première carte de France (dite « de Cassini ») au début de la Révolution française (181 feuilles au 1/86 400). D'autres cartes sont réalisées pour les théâtres de guerre (notamment à partir de la guerre de Sept Ans en 1756), les colonies, les zones frontalières et les littoraux. Nombreux sont les ingénieurs du génie

qui produisent des cartes liées aux fortifications : Vauban pour celles de Lille, de Paris et de Vézelay, Pierre-Joseph de Bourcet pour celles du Haut-Dauphiné et de la frontière des Alpes, Éléonor Le Michaud d'Arçon pour la frontière d'Allemagne et du Jura. Ils relèvent toutes les informations liées aux régions traversées (levers d'itinéraires, camps militaires, positions diverses, localisation des cours d'eau, etc.), qui seront plus tard rassemblées dans l'*Atlas napoléonien* de Soulavie (1813) ou la *Carte de l'Égypte* de Jacotin (1822). Formés à l'école du Génie, les cartographes apprennent à effectuer des levers et à dessiner des plans, à estimer les aspects tactiques des fortifications sur une carte topographique. À la veille de la Révolution française, leur institution acquiert une expérience sans égale jusqu'alors, et leur mission se diversifie vers la réalisation de cartes des zones frontalières et côtières. L'adoption du système métrique et de l'échelle décimale en 1791, qui permet de calculer la méridienne de Cassini de Dunkerque à Barcelone entre 1792 et 1798, la codification et l'uniformisation des cartes à partir des travaux de la commission de topographie, créée en 1802, enfin la mise en place des bureaux militaires de topographie renforcent la tendance à la rationalisation des modes de production centralisée du Dépôt de la guerre. Sont adoptés des signes conventionnels, les cotes d'altitude par rapport au niveau de la mer, le dessin en « éclairage oblique », le hachurage perpendiculaire aux courbes de niveau pour préciser le relief, la projection Bonne pour conserver les surfaces (les méridiens sous forme de courbes concourantes). Ces mutations amorcent la future carte d'état-major en « éclairage zénithal » du XIX^e^ siècle. Parallèlement, sous le Consulat et l'Empire (1800-1814), les cartes étrangères sont saisies par les bureaux topographiques mis en place sous administration du Dépôt de la guerre, dans les territoires annexés en Europe, ce qui permet d'enrichir les collections et de disposer de connaissances cartographiques inédites.

Parallèlement, les activités de ces bureaux sont étendues à la rédaction de mémoires qui ont vocation à donner un aperçu descriptif des contrées traversées. Ces mémoires s'inscrivent dans la continuité des ouvrages de géographie de l'Antiquité et de la période médiévale, fondés plus sur la description des itinéraires que sur une analyse à des fins opérationnelles, qui s'intéressent à une région ou un pays sous ses aspects historiques, physiques, humains (démographie, société, agriculture, industrie,

institutions). Ils représentent les seules activités de géographie militaire officielle, connues alors sous le nom de « topographie militaire ». Ils n'apparaissent cependant pas formalisés et chaque auteur y apporte un style propre. Tel est le cas du *Mémoire relatif à la carte du cours du Rhin* (1739) d'Antoine de Régemorte[14]. Celui-ci, nommé ingénieur géographe des camps et armées du Roi en 1720, en Alsace, puis ingénieur du corps des fortifications en 1726, participe à la guerre de Succession de Pologne en 1733 et réalise, en 1734, une carte des fortifications de la Lauder adressée au ministère de la Guerre. Puis il rédige un mémoire dans lequel il élabore sa propre pratique de la géographie et se concentre sur les apports logistiques de l'espace pour les armées liés au relief, aux routes, aux obstacles, aux villes et aux places. Si cette approche apparaît comme aussi descriptive qu'ordinaire, elle témoigne d'un savoir qui se construit.

La naissance des écoles de géographie militaire au XIXe siècle

Les premiers mouvements de pensée contre les armées napoléoniennes

Les premières écoles de pensée de géographie militaire naissent en réaction à l'occupation de territoires par les armées napoléoniennes au début du XIXe siècle. Selon Hervé Coutau-Bégarie, les pays méditerranéens sont dès lors les « terres d'élection » de la géographie militaire[15]. Dans le royaume d'Espagne, la géographie devient ainsi un moyen parmi d'autres de résister à l'armée française. Juan Sanchez-Cisneros, dans *Elementos de geographica fisica aplicada a la cienca de la guerra* (1819), consacre sa réflexion à l'analyse de l'influence du facteur géographique dans la guérilla contre l'armée française. Différentes monographies paraissent après la chute de l'Empire napoléonien et témoignent de l'émergence d'une pensée spécifique dans l'approche des questions militaires en géographie. Le colonel José Gomez de Arteche, dans *Geograpfica historico-militar de Espana y Portugal* (1859), le colonel Angel Rodriguez de Quijano y

Arroquia, dans *La guerra y la geologica* (1876), puis *El terrenon los nombres y las armas en la guerra* (1892), Carlos Banus y Comas dans *El terreno y la guerra* (1881), s'inscrivent dans cette école de pensée espagnole. Dans *Le Terrain, les hommes et les armes*, Quijano y Arroquia, professeur à l'académie du génie militaire (1843-1848), général du génie en 1874, plaide pour le retour de la puissance espagnole à partir des avantages offerts par la configuration géographique du pays (terre et mer). Il analyse, en outre, les différents théâtres d'opérations européens en fonction des données physiques (topographie, géologie) et humaines (la race, la transformation des civilisations) en recourant à la géographie historique.

Dans la péninsule italienne, l'intérêt pour les questions de géographie militaire conduit à une production scientifique importante pour répondre aux besoins de la défense stratégique des zones frontalières et à la lutte contre l'Autriche pour l'unité nationale italienne. A.M. dans *Folitechnico* (1839) conçoit ainsi une géographie militaire qui serait la « science qui enseigne la conformation de la terre en rapport aux opérations militaires qui peuvent en être faites[16] *».* Un courant de pensée commence à se former et à diffuser ces idées dans les écoles militaires piémontaises. Deux auteurs se dégagent en particulier. Le général Durando, dans *Della Nazionalita italiana* (1846), explique la division de l'Italie en États par la nature montagneuse et compartimentée du terrain. Le patriote Felice Orsini, quant à lui, dans *Géographie militaire de la péninsule italienne (*1852), valorise la géographie humaine. Selon Ferruccio Botti, la seconde moitié du XIX^e^ siècle est l'âge d'or de la géographie militaire italienne[17]. Au tournant de la création de l'État italien en 1861, la discipline sert de base aux projets concourant à la défense de l'État. Par exemple, les généraux Carlo et Luigi Mezzacapo, dans *Études topographiques et stratégiques sur l'Italie* (1859), proposent une perspective stratégique péninsulaire, méditerranéenne et navale. Giovanni Sironi, enfin, dans *Essai de géographie stratégique* (1873), fait l'étude du rôle stratégique de chaque élément géographique d'un théâtre ou d'un échiquier d'opérations.

Les grandes puissances germaniques deviennent, à partir du début XIX^e^ siècle, d'autres « terres d'élection » de cette géographie militaire. Là encore, l'impulsion donnée à la lutte contre les armées napoléoniennes

favorise l'émergence de la géographie comme un savoir indispensable dans l'art militaire. En Prusse, la *Terrainlehre* (« science du terrain ») devient une discipline reconnue. Encadrée par le service topographique du grand état-major, créé en 1816, la géographie militaire contribue à forger l'unité du territoire allemand, la théorie de la *Mitteleuropa* et la défense de la frontière face à la France tout au long du siècle. Le maréchal von Roon, à travers *Principes de géographie* (1834), *Géographie militaire de l'Europe* (1837) et *Géographie militaire de la péninsule Ibérique* (1839), de même que le colonel von Rutdorffer, dans *Géographie militaire de l'Europe* (1847), la revue *Militär Geographie* consacrent leur réflexion à l'exploitation de la géographie à des fins militaires. Le colonel Meyer, dans *La France, ses défenses naturelles et artificielles* (1860), puis dans *L'Allemagne et les États voisins* (1862), étudie les voies d'une invasion de la France, les influences de la géographie physique, des axes de communication et des fortifications sur les opérations militaires. Henri Ruhierre, dans *Géographie militaire de l'Empire d'Allemagne* (1871), analyse l'orographie, la population, le genre d'occupations des habitants, la force des armées, les ressources, les places fortes des États du nord et du sud de l'Allemagne, dont la connaissance doit servir au militaire. La géographie militaire apparaît comme une discipline à part entière, avec une approche encyclopédique et descriptive, valorisant les facteurs physiques et humains. Dans l'Empire austro-hongrois, différents auteurs, comme Joseph Hain, avec *Reine und Militär-Geographie* (1848), et l'Institut de géographie militaire de Vienne contribuent au rayonnement de ce courant de pensée dans le cadre de la défense de l'Empire ou de l'occupation de territoires comme la Bosnie-Herzégovine. En Russie, parallèlement au développement des travaux cartographiques militaires, un mouvement de pensée se distingue dès la première moitié du XIX^{e} siècle, ce dont témoigne l'étude de Jazykov (1838) intitulée *Essai d'une théorie de la géographie militaire*.

Cet essor de la discipline s'étend à d'autres États. En Roumanie, un mouvement de pensée s'inspirant de la résistance des insurgés de 1848 dans les Carpates émerge à partir de 1850. Plusieurs études sont publiées, dont *L'Organisation de l'armée roumaine* du général Anghelescu (1864), *Géographie militaire* du général Crainiceanu (1894), *Géographie*

militaire du général Bratianu (1895). En Pologne, le premier auteur semble être Ludwik Bystrzonowski qui, dans *Notice sur le réseau stratégique de la Pologne* (1842), aborde la manière de concevoir la géographie pour mener une guerre de partisans[18]. En Suisse, l'essor de la cartographie militaire (notamment la carte de la Confédération au 10 000e du général Guillaume-Henri Duffour), les travaux du chef d'état-major général Arnold Keller (*Géographie militaire de la Suisse*, 32 volumes, 1906-1922) ou ceux du colonel H. Bollinger (*Géographie militaire de la Suisse*, 1884) définissent une pensée géographique spécifique pour la défense de la Confédération, considérée soit comme une défense des frontières, soit comme une défense à partir de lignes s'appuyant sur le relief, soit comme les deux à la fois[19].

Enfin, dans certains États du Nouveau Monde, des théoriciens de la géographie militaire émergent également, qui s'inspirent des méthodes européennes. En Argentine, devenue indépendante en 1810, les cartographes militaires, héritiers du Corps royal des ingénieurs militaires créé en 1711 par le roi Philippe V, constituent le vivier des premiers penseurs de la géographie militaire. Le colonel Pedro Andrés Garcia, auteur de *Géographie des Terres explorées* (1811), cartographie le Centre-Ouest tout en s'intéressant à l'influence du milieu physique dans la défense de Buenos Aires. Felipe Senillasa, quant à lui, ancien officier ingénieur des armées de Napoléon et installé en Argentine en 1815, fonde l'Académie militaire, où il favorise la création des enseignements de cartographie et de dessin militaires. À partir des années 1850, les études descriptives de géographie militaire – comme celle de Juan Antonio Victor Martin de Moussy en 1855 – et les expéditions de cartographie militaire tendent à se développer tandis que la réforme de l'Académie militaire, devenue École militaire de la Nation en 1869, accentue encore la place des enseignements de géographie et de cartographie. Enfin, en 1880, est créé le Bureau topographique militaire, qui devient le Service géographique et cartographique militaire en 1900, dont le rôle tend à cartographier l'étendue de la frontière et à connaître les espaces pour les contrôler.

La tardive école française de géographie

militaire (1871-1939)

En France, rares sont ceux qui perçoivent, avant 1870, l'importance de la géographie tant dans la formation des officiers que dans la pensée militaire. Théophile Lavallée, auteur de *Géographie physique, historique et militaire* (1832) et professeur de géographie à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr entre 1832 et 1869, apparaît comme le seul à définir une approche destinée à servir de modèle. Sa méthode est largement inspirée des écoles de pensée étrangères, notamment de l'allemande. Elle s'appuie d'abord sur les aspects généraux de la géographie physique, puis sur la régionalisation des États de l'Europe dont les développements s'achèvent par des considérations stratégiques (les obstacles naturels et artificiels de telle ou telle région, par exemple).

L'essor d'une pensée géographique destinée aux militaires est contemporain de la réorganisation de l'armée française au lendemain de la défaite de 1870-1871[20]. Elle doit son développement, en particulier, à la nouvelle politique de l'enseignement militaire, qui aspire à valoriser les disciplines générales et à élever le niveau des programmes. Le premier cercle de diffusion de la discipline s'inscrit dans le cadre des cours professés dans les écoles militaires comme celle de Saint-Cyr et l'École supérieure de guerre créée en 1876. Les commandants Léon-Gustave Niox à l'École supérieure de guerre (1876-1894), Anatole Marga (entre 1877 et 1882) et Barré à l'École d'application de l'artillerie et du génie (entre 1897 et 1899), auteurs de véritables encyclopédies pratiques de géographie militaire à la fin du XIX^e^ siècle, contribuent à créer un riche courant de pensée sur les régions françaises, celles de l'Europe et parfois des colonies. Leurs cours ont solidement forgé une conception de la discipline au tournant du XX^e^ siècle, ouverte sur la traditionnelle approche de la géographie physique et historique, mais aussi sur la géographie économique et politique. La discipline s'attache généralement à étudier la nature du relief, l'hydrographie, le climat, l'organisation politique et administrative, les ressources économiques, les considérations stratégiques. Jusqu'en 1914, elle est surtout marquée par son déterminisme géographique. La théorie des joints d'assises terrestres du colonel Fervel (*Études stratégiques sur le théâtre de guerre entre Paris et Berlin*, 1873), qui suppose que les zones

de jonction des grandes couches géologiques soient les futurs champs de friction et de bataille entre les peuples, la théorie de la *Géogénie* du commandant Barré (1897), qui comprend les éléments de géographie physique comme les facteurs d'organisation des sociétés et des opérations militaires, rappellent étroitement les théories des géographes des XVIII^e^ et XIX^e^ siècles. Malgré ce déterminisme géographique, qu'évitent Anatole Marga dès 1877 et Gustave-Léon Niox à partir du milieu des années 1880, les études se sont multipliées jusqu'en 1914 créant un véritable mouvement de pensée : ainsi, celles de Laurent Pichat sur la *Géographie militaire du Rhin* (1876) et de Charles Clerc sur les *Études de géologie militaire, le Jura* (1876).

Parallèlement, la cartographie militaire se restructure. La défaite de l'armée française en 1870 avait montré les faiblesses du service dédié au Dépôt de la guerre et les difficultés d'approvisionnement des états-majors en cartes du territoire français. En 1887 est donc créé le Service géographique de l'armée, doté de nouveaux bureaux et d'un personnel plus nombreux, rattachés directement à l'état-major général de l'armée. Le lien entre la carte topographique, le savoir géographique et les opérations militaires n'a jamais été autant exacerbé qu'à cette époque. Conçue depuis le Consulat et l'Empire, à partir des cartes de Cassini (au 1/86 400), la carte d'état-major est sensiblement améliorée[21]. La première feuille au 80 000^e^ avait été diffusée à partir de 1832 (Paris-Beauvais). Une nouvelle conception au 50 000^e^ est élaborée en 1889 (version amplifiée de celle au 80 000^e^), puis entre 1900 et 1910, selon les recommandations de la Commission des travaux géographiques de l'armée en 1887. Les cartes sont en couleurs et les courbes de niveau remplacent le hachurage de l'ancienne carte au 80 000^e^. La première feuille est publiée en 1906 (dite « type 1900 ») suivie de quarante-deux autres avant 1914 portant sur la région parisienne et les régions du Nord-Est. Cette nouvelle version est modifiée en 1922 pour suivre des procédés de fabrication plus simples (cinq couleurs au lieu de quinze dans le type 1900) et plus rapides. En 1939, 165 feuilles de type 1922 sont publiées couvrant 1/6 du territoire français[22]. Parallèlement, l'enseignement militaire tactique valorise la topographie et l'art du croquis[23].

La Première Guerre mondiale provoque une remise en cause générale de la pratique de la discipline et une ouverture vers le milieu universitaire. Le moindre accident topographique constitue un enjeu de guerre important et l'exploitation du terrain s'avère déterminante. La mise en place d'une géographie de guerre atteint un développement inédit, tandis que le Service géographique de l'armée devient un organisme fondamental. De nouvelles cartes au 5 000e et au 20 000e sont élaborées, des instruments d'étude du terrain fabriqués à une échelle industrielle et des cours d'apprentissage sont organisés pour comprendre le paysage, faciliter l'aménagement de l'espace militaire, exploiter toutes les ressources locales, aussi bien géologiques qu'économiques. Des groupes de canevas de tir des armées sont créés en novembre 1914, témoignant de la relation étroite entre géographie et artillerie. L'instruction du 14 février 1916 sur les plans directeurs fixe l'échelle au 20 000e pour l'artillerie, au 10 000e pour les organisations ennemies, au 5 000e pour les croquis d'attaque des premières lignes ennemies. La photographie aérienne commence à être employée pour la mise à jour cartographique, qui recourt aussi au quadrillage kilométrique, au plan directeur à grande échelle, à la spécialisation des cartes selon les armes. Entre 1914 et 1918, plus de 10 millions d'exemplaires de cartes d'état-major au 50 000e et 1 million au 200 000e sont ainsi diffusés dans les armées françaises[24].

Avec la mobilisation en masse, la nation s'est approprié ainsi la discipline, qui n'est plus du ressort d'une minorité d'officiers. Les géographes universitaires (Paul Vidal de la Blache, Emmanuel de Martonne, Albert Demangeon, etc.) se mobilisent dès lors au sein du comité de géographie du Service géographique de l'armée. Ils y apportent leurs méthodes et leur conception de la discipline. Cet essor de la pratique géographique provoque de profondes mutations dans les années 1920. Formée selon les principes de l'école vidalienne, la nouvelle génération de géographes militaires, tels Robert Villate, auteur d'une thèse de doctorat en géographie soutenue sous la direction d'Emmanuel de Martonne en 1923[25], et le commandant Lucien, professeur à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr entre 1920 et 1923, renouvelle les approches[26] : la géographie humaine du fait militaire ouvre de nouvelles perspectives de réflexion à travers l'étude du paysage, la géographie économique et des transports, la géographie politique. Toutefois, la finalité demeure identique. La

géographie militaire se définit toujours comme l'étude de l'espace à des fins militaires, avec une orientation plus marquée vers la géographie humaine.

Le déclin des écoles de pensée de géographie militaire à la veille de la Seconde Guerre mondiale

Alors que la géographie académique se développe du côté de la géographie économique, démographique ou sociale, en effet, l'école de géographie militaire française ne se remet pas en cause. Elle ne saisit pas le tournant conceptuel de la géostratégie, soutenu par l'amiral Raoul Castex dans les *Théories stratégiques* (1929-1935), et se contente des acquis des années vingt, engendrant finalement l'immobilisme de la réflexion. La prise en compte des grands espaces, de l'impact de la modernisation de systèmes d'armes, de la dilatation de l'espace par l'aviation, des communications maritimes et de leur enjeu géostratégique, est davantage du ressort de la géostratégie que de la géographie militaire déclinante. L'étude du capitaine Thoumin, l'une des rares dans les années 1930, en témoigne. Dans « Le sens du terrain et la géographie militaire », publié dans la *Revue militaire française* en 1934, le terrain est au centre de la réflexion à partir des avantages et des contraintes qu'il offre, des possibilités de mobilité et de résistance, du stationnement et des grandes voies de circulation. La géographie militaire française devient moins attrayante et plus appliquée à la tactique. Elle perd toute sa dimension de science géographique de synthèse. À partir du milieu des années trente, l'absence d'une nouvelle génération dynamique de géographes militaires, le dogme du terrain, le manque de reconnaissance de la spécificité de la discipline par les géographes universitaires et le faible intérêt pour les techniques modernes (les chars, l'aviation) dans la guerre provoquent une crise de la pensée géographique. Les rares géographes militaires semblent s'appuyer sur une conception trop académique de la discipline. Ils n'aspirent pas à renouveler leurs approches, à les recentrer par rapport aux découvertes géographiques récentes et, surtout, à la géostratégie. Finalement, au lendemain de la

Seconde Guerre mondiale, ce mouvement de pensée, brillant quelques décennies auparavant, décline au point de disparaître dans les années 1950. Si la géographie continue de susciter un certain intérêt pour le militaire, elle n'apparaît que dans la géostratégie et non plus dans la géographie militaire jusqu'à la fin du XX^e^ siècle. La même évolution se remarque dans les autres pays européens, notamment en Italie où l'école de géographie militaire décline à son tour durant l'entre-deux-guerres. Accordant peu de place à une approche géographique de synthèse, elle est remplacée progressivement par la géopolitique et la géostratégie. Le général De Ambrosis rédige ainsi une *Monografie di geografia militare razionale* entre 1920 et 1940 sans parvenir à réaliser une synthèse de géographie militaire de l'Europe.

Quelques États, en revanche, valorisent son emploi et créent de nouveaux services. En Grande-Bretagne, un mouvement de pensée, indépendant de la géographie impériale qui avait dominé au siècle précédent, se développe à partir de la Grande Guerre, ce dont témoignent les études de Vaughan Cornish (*Notes de géographie historique et physique des théâtres de guerre* en 1915, *Géographie navale et militaire de l'Empire britannique* en 1916), de Douglas Johnson (*Topographie et stratégie de la Guerre* en 1918), de David-Henry Cole et de J.F. Lee (*Imperial Military Geography*), publiées respectivement en 1921 et 1923. En URSS, il semble que des manuels spécifiques sur les terrains difficiles soient publiés. Enfin, en Allemagne, si la géographie militaire peut paraître concurrencée par la géopolitique naissante dans les années 1920, en réalité celle-ci s'appuie sur la première dans ses démonstrations, témoignant d'un véritable renouvellement de l'emploi de la géographie à des fins militaires, comme le montre le *Manuel de géographie militaire* du colonel Oskar von Niedermayer (1935 et 1943). La « géopolitique militaire » de Karl Haushofer, chef de file de l'école de géopolitique allemande et ancien officier de l'armée du II^e^ Reich, participe de cette nouvelle dynamique sur le plan intellectuel.

Parallèlement, les services géographiques militaires se redéploient. En Allemagne hitlérienne, ils sont réorganisés pour planifier les opérations et établir les lignes de défense. Les notices de géographie militaire de l'Italie, préconisant la stabilisation d'une ligne défensive dans les Abruzzes et l'Apennin toscan, sont ainsi utilisées en 1943 et 1944 par les états-majors

allemands. Le même essor est à relever dans les armées britannique et américaine. Le Service météorologique de l'armée britannique prépare le débarquement en France à partir de 1942 et produit huit volumes de données sur le climat dans la Manche. D'autres services élaborent des notices sur quantité de sujets liés à la géographie physique de différentes régions. Dans l'armée américaine, après décembre 1941, les services géographiques militaires existants sont renforcés, comme le Service de recherche géologique de l'armée, tandis que des services sont créés dans chaque état-major interallié en opération pour produire des monographies (géologie, hydrographie, zones marécageuses, déserts, dureté des sols, etc.). Selon William Murray, la préparation géographique dans les armées atteint un niveau élevé en 1943 et 1944 pour les opérations menées dans l'océan Pacifique, comme celle de Tarawa en 1943, puis en Europe[27].

En somme, à partir du XIX^e^ siècle, des écoles de pensée inventent une méthode d'analyse du facteur géographique physique et humain à des fins stratégiques et tactiques. Elles font rayonner la discipline géographique tout en s'appuyant sur l'outil cartographique. Après 1945, l'approche géographique des militaires devient plus cloisonnée : l'étude de la carte d'état-major au 50 000^e^ pour analyser le terrain, d'une part, la géopolitique et la géostratégie des grands espaces pour la compréhension des grandes mutations politiques, de l'autre. Dès les années 1930, puis tout au long de la guerre froide, la seconde tendance domine dans les publications, faisant disparaître l'originalité de la géographie militaire comme discipline de synthèse.

La reconnaissance de la géographie militaire

La reconnaissance académique militaire

L'expression « géographie militaire » serait citée pour la première fois en France dans l'arrêté de création de l'Agence des cartes du 25 prairial an II (13 juin 1794). Bien que cette agence n'ait jamais vu le jour, il est

mentionné le projet d'une division de géographie militaire qui aurait eu pour intérêt d'étudier la « description des positions et des lieux considérés dans leur rapport avec les armées de terre et de mer, et de tout ce qui est relatif aux opérations de la Guerre, anciennes et modernes. Elle comprendra aussi la partie des cartes et plans, des frontières et côtes maritimes, relatives aux fortifications, le plan en relief des places fortes, et tous les mémoires et ouvrages, manuscrits ou imprimés, qui composent les archives de fortifications[28] ».

En réalité, l'expression n'est développée, pour la première fois en langue française, avec une méthodologie et un raisonnement argumenté, qu'en 1832 par Théophile Lavallée dans *Géographie historique, politique et militaire*. Antoine-Henri Jomini la reprend en 1837 dans *Précis de l'art de la guerre*. Elle s'impose toutefois difficilement. Selon les besoins de la démonstration furent employées les expressions de « géographie stratégique », par le colonel Fervel (dès 1869 dans *Le Spectateur militaire*, puis en 1873) et le colonel italien Sironi (1873), de « géogénie », par le commandant Barré en 1897, ou, tout simplement, de « géographie appliquée à la science de la guerre ». Anatole Marga et Gustave-Léon Niox en popularisent le sens et la mentionnent dans le titre de leurs nombreux ouvrages (sous-titrés par la mention d'une zone géographique, généralement). L'expression « géographie militaire » entre ainsi officiellement dans les dictionnaires militaires à la fin du siècle. Le *Nouveau Dictionnaire militaire*, publié en 1892, la définit comme l'« ensemble de la géographie étudiée au point de vue militaire, et qui doit comprendre les divisions suivantes » : mathématique, physique, politique, économique, statistique.

La géographie militaire renvoie donc à l'étude du milieu ou d'un espace à des fins stratégiques et tactiques, en employant une combinaison de facteurs d'ordre physique et humain. Son emploi s'appuie sur toutes les formes de la géographie académique pour l'aide à la décision du chef d'état-major, ou pour l'appui à la manœuvre en direction des unités sur le terrain. Les nombreuses publications de cours et d'études sur la France et l'Europe par des officiers de carrière témoignent de cet engouement pour la discipline reconnue désormais dans l'art militaire, mais cantonnée malgré tout au seul milieu militaire. Depuis 1945, son sens évolue surtout pour désigner la cartographie militaire, tandis que les quelques études officielles

sont concentrées sur les futurs champs de bataille à l'ouest du Rideau de fer. Celles-ci portent sur la géographie des massifs montagneux (Ardennes, Vosges, etc.), des cours d'eau à franchir (Rhin, Moselle, etc.), des espaces ruraux, éventuellement urbains à partir des années 1970 dans la doctrine militaire française. *Le Rhin, étude générale* avec croquis au 500 000e, produite par la Mission de documentation de géographie militaire française en 1953, illustre cette attention spécifique portée à ces espaces[29]. « Qui tient le Rhin tient l'Europe, du moins ses centres vitaux », est-il mentionné dès l'introduction. Les vastes plaines d'Europe du Nord, les couloirs de pénétration de Saverne, de la Porte de Bourgogne, du Kraichgau, des vallées du Neckar et du Main, les « abords fermes et praticables » entre la zone du Ried et les bras morts du fleuve (de Bâle à Brisach, région de Spire, sud de Mayence), le réseau routier et ferroviaire, sont autant de conditions d'accès favorables qui conduiraient une manœuvre massive des armées vers le Rhin – qui devient un obstacle si une solide défense s'y organise. Ce syndrome dit « de la trouée de Fulda », qui s'installe jusqu'au début des années 1990, témoigne aussi du repli de la réflexion géographique[30]. Car les zones d'intérêt militaire périphériques et ponctuelles, en Afrique, en Asie ou au Moyen-Orient, ne sont plus cartographiées après les décolonisations et suscitent une attention très relative pour quelques unités spécialisées.

Durant plus de quarante ans, cette réflexion tend à disparaître dans sa vocation première, qui consiste à comprendre l'emploi des facteurs géographiques à des fins militaires à toutes les échelles. Cette tendance se remarque notamment dans la disparition du cours de géographie militaire à l'école de formation des officiers de l'armée de terre en France (les écoles de Saint-Cyr-Coëtquidan) au début des années 1960 pour être remplacé par un cours de géographie physique. L'expression de « géographie militaire » est apparentée progressivement à la production cartographique militaire dans son ensemble, sens qui domine encore aujourd'hui en France et en Grande-Bretagne. Cette évolution ne signifie pas pour autant que le raisonnement géographique pour le militaire a disparu : il s'est déplacé, sous l'influence de la pensée américaine entre 1945 et 1991, vers la géostratégie et la géopolitique. En revanche, le sens de l'expression s'est nettement orienté vers l'activité de production de cartes par le militaire.

L'institutionnalisation de la géographie militaire aux XIXe et XXe siècles

Un processus d'institutionnalisation de la géographie militaire se distingue à partir du XVIIIe siècle et se précise au siècle suivant dans les États européens. En France, la création du corps des ingénieurs géographes par Vauban, lequel fusionne avec le corps des ingénieurs des camps et des armées en 1696, et du Dépôt de la guerre par Louvois en 1688 fonde une géographie militaire qui est d'abord consacrée à la production cartographique, puis à la réalisation de mémoires. Pendant près de deux siècles, cette institution est rattachée au Dépôt de la guerre et emploie un personnel relativement limité (moins de 100 personnes) appartenant aux forces terrestres. La création du Service géographique de l'armée, par le décret du 24 mai 1887, accentue ce processus de reconnaissance de la géographie militaire. Rattaché à l'état-major, il devient autonome en 1911 et comprend alors différentes sections de géodésie, de levers de précision, de topographie, de cartographie, de plans et reliefs et de dépôt des instruments de précision. Son rôle se révèle essentiel pour la cartographie de la France (au 50 000e) comme des territoires outre-mer. Entre 1914 et 1918, ses activités occupent un rôle essentiel dans la gestion de l'espace de guerre. En 1918, le service comprend 150 sections de corps d'armée ou de division, soit 550 officiers et près de 9 000 hommes[31]. Une commission de géographie militaire, réunissant militaires et géographes universitaires, est dédiée à la production de près de soixante-dix livrets géographiques de l'Europe diffusés auprès des états-majors pour favoriser la préparation des opérations.

La géographie militaire française n'a jamais été autant structurée pour répondre aux besoins d'une géographie de guerre. Redevenu une structure plus réduite dans l'entre-deux-guerres, le Service est dissous par le décret-loi du 27 juin 1940 et remplacé par l'Institut géographique national (ministère des Travaux publics) qui dirige les services géographiques coloniaux. En 1945, après la Libération, le processus de reconstitution de la géographie militaire française accentue la concentration des activités sur la production cartographique et, plus rarement, sur l'analyse militaire des

territoires. Trois grands piliers se distinguent : le Service géographique des troupes d'occupation en Allemagne en 1946 (scindé en un Service géographique des Forces françaises en Allemagne entre 1967 et 1972 et un Bureau géographique de l'armée entre 1949 et 1976, une structure géographique d'Extrême-Orient devenue le 53e bureau géographique de l'armée de 1955 à 1976) ; le Groupe géographique autonome devenu régiment géographique, puis batterie géographique ; enfin, le groupe géographique du 28e régiment d'artillerie, 28e groupe géographique en 1999 (basé à Joigny, puis à Haguenau en 2009).

Cette diversité de structures tend à se recentrer après la chute de l'URSS en 1991. Elle ne concerne toutefois que l'armée de terre, et répond à ces deux missions que sont la topographie et la cartographie. Comme le précise Thibaut Lucazeau, « historiquement, en France, la composante terrestre, la géographie et surtout la topographie appartenaient à l'artillerie, une des armes "savantes" longtemps prisées par les polytechniciens. Artilleurs de tradition, les géographes militaires ont successivement appartenu à la brigade du génie (1998), sans doute par mimétisme avec les pays anglo-saxons, avant d'être récupérés par le renseignement (2009)[32] ». Un processus parallèle se distingue pour les géographes militaires de la Marine. Leur origine est ancienne : création du Dépôt des cartes et plans de la Marine en 1720. Ce premier service hydrographique au monde devient le Service hydrographique de la Marine en 1886, puis le Service hydrographique et océanographique en 1971. Depuis 2009, c'est un établissement public administratif à vocation à la fois civile et militaire, mais qui reste sous tutelle du ministère des Armées. Sa mission consiste à cartographier les fonds marins et les littoraux avec des moyens et des modes de fonctionnement différents de ceux de la géographie militaire aéroterrestre[33]. Dans les autres États européens, l'institutionnalisation de la géographie militaire suit la même logique vers la concentration des activités dans la production de la cartographie.

De la géographie militaire à la géopolitique et à la géostratégie durant la guerre froide

Après la Seconde Guerre mondiale, si la géographie militaire devient synonyme de cartographie militaire, le raisonnement militaire lié à l'espace n'a pas pour autant disparu. Celui-ci s'oriente vers la géopolitique et la géostratégie.

Le mot « géopolitique » est né en 1905 dans *Les Grandes Puissances* du Suédois Kjellen, qui en fait une approche spatiale de la science politique. Les considérations portées au territoire sont envisagées à travers les notions d'esprit de conquête et de domination, d'unité territoriale, de renforcement des défenses au service du pouvoir. Les premiers raisonnements géopolitiques sont apparus, par ailleurs, après 1918 dans les enseignements et les publications de l'Allemand Karl Haushofer. Officier général de l'armée allemande jusqu'en 1918, celui-ci estime que l'analyse géopolitique doit contribuer à l'essor de la puissance allemande, à la définition d'une stratégie militaire et à la conquête de nouveaux espaces. Cette géopolitique militaire sera reprise par les dirigeants du III^{e} Reich dans les années 1930. Après 1945, le raisonnement géopolitique des militaires connaît un certain intérêt aux États-Unis comme en Europe de l'Ouest. En France, le contre-amiral Lepotier publie ainsi « Géopolitique et géostratégie » dans la *Revue de Défense nationale* en 1948, article dans lequel il considère que la géopolitique, issue de la géographie générale, est une donnée essentielle pour la politique et la stratégie. Influencé par la conception anglo-saxonne, notamment la théorie du pivot central de Mackinder (1904) et celle du *Rimland* de Nicholas Spykman (1944), il analyse les grandes zones de frictions géopolitiques entre les puissances terrestres (le bloc eurasiatique) et les puissances maritimes (le bloc libéral). Bien d'autres auteurs s'inscrivent dans cette mouvance intellectuelle, comme les généraux de La Chapelle dans les années 1950 et Gambiez dans les années 1960. Le général Pierre-Marie Gallois, ancien chef d'état-major de l'armée de l'air, publie aussi *Géopolitique, les voies de la puissance* en 1990, dans lequel il considère l'espace comme source de conflits en tant qu'enjeu nourricier, de sécurité et de pouvoir. L'auteur distingue différentes notions comme celles d'espaces actifs et passifs, de dilatation de l'espace lié à l'emploi probable de l'arme nucléaire et des missiles intercontinentaux, de fronts et de frontières, de nation et d'État, de la relation entre la terre et la mer, de l'expansion territoriale des États-Unis, notamment à travers leur réseau de bases militaires. Il expose également les

différentes zones les plus sensibles dans la confrontation des deux blocs, comme l'océan Arctique.

La géostratégie est une autre approche de la géographie militaire après 1945. Selon Hervé Coutau-Bégarie, le mot est apparu dans *De la nationalité italienne* du général Giacomo Durando en 1846, dans le contexte de la lutte contre les Autrichiens pour réaliser l'unité italienne. Il désigne alors les données géographiques qui déterminent les « liens de sociabilité » qui fondent la nationalité. Le mot tombe ensuite en désuétude. Le colonel Fervel lui préfère, en 1870 et 1873, la notion de « géographie stratégique » pour aborder la stratégie des grands espaces et définir sa théorie des joints d'assises terrestres. Le colonel Sironi la reprend dans *Essai de géographie stratégique* en 1875 pour aborder l'influence des « grands accidents du terrain » sur les opérations militaires, le rôle stratégique de chaque élément géographique d'un théâtre. Le raisonnement géostratégique disparaît progressivement dans l'entre-deux-guerres, à l'exception de la pensée de Raoul Castex, mais réapparaît après 1945. Le mot est de nouveau employé par l'Américain Cressey en 1944, dans *Asia's Lands and People*, qui lui donne le sens de « potentiel d'une nation » (alors que la géopolitique serait la pratique idéologique et militariste de la géographie). En France, il semble apparaître dans *Géopolitique et géostratégie* du contre-amiral Pierre Célerier, en 1955, qui prend en compte les données géographiques à l'échelle mondiale dans le cadre des conflits en cours. Le raisonnement inspire quantité d'études chez les militaires. Par exemple, le général Gambiez, dans *L'Épée de Damoclès, la guerre en style indirect* (1969), accorde une large place à l'approche géostratégique, à la dialectique terre-mer dans les conflits en cours et à l'affrontement entre civilisations. Il démontre ainsi que la « manœuvre du maître de la Terre » suit toujours, depuis le VIII^e^ apr. J.-C., le long couloir d'invasion partant de la Sibérie jusqu'à la façade atlantique de la France.

Signalons encore les travaux de l'amiral Besnault qui, dans *Géostratégie de l'Arctique* (1992), procède à une analyse détaillée des enjeux territoriaux (milieu naturel arctique, politique, économique) et stratégiques (les bases militaires, les manœuvres possibles).

La différence entre géopolitique et géostratégie paraît ténue et a donné lieu à de nombreux débats dans les années 1970 à 1990 tant entre militaires

qu'entre universitaires. Le général Poirier et le contre-amiral Caron, en 1979, estiment qu'il n'existe pas de distinction entre les deux. Mais ils reconnaissent aussi que les deux approches sont à comprendre comme la « globalité des problèmes internationaux » et non comme une approche spatialisée de la stratégie. Pour le fondateur de l'école française de géopolitique, Yves Lacoste, dans *Hérodote* et *Stratégique*, en 1991, les deux termes doivent cependant être distingués[34]. La géostratégie serait l'étude « des rivalités et des antagonismes entre les États ou entre des forces politiques qui se considèrent comme absolument adverses », telle la guerre du Koweït en 1990. La géopolitique serait l'analyse « des discussions et des controverses entre citoyens d'une même nation ». Dans le *Dictionnaire de géopolitique* qu'il dirige en 1993, il souligne l'importance de la configuration géographique dans la géostratégie, dont les éléments sont des enjeux majeurs, comme le pétrole dans le Golfe. Hervé Coutau-Bégarie, quant à lui, présente une approche plus orientée vers la stratégie que vers la géographie, soulignant toutefois que la géostratégie est le prolongement de la géographie militaire. Il la considère comme la « stratégie fondée sur l'exploitation systématique des possibilités offertes par les grands espaces en termes d'étendue, de forme, de topographie, de ressources de tous ordres ». Il la distingue à partir de cinq principes, qui sont autant d'éléments de définition : la stratégie des États (rivalité pour la conquête et l'exploitation des ressources), la stratégie des grands espaces (effet de dilatation par les nouvelles technologies et la dynamique de mondialisation), la stratégie unifiée (terrestre, maritime, aérienne et spatiale), la stratégie de la complexité (combinaison des échelles spatiales), la stratégie de la substitution (l'effet de représentation visuelle de la stratégie). Ainsi, malgré les efforts de définition et de conception de méthodes rigoureuses, la géostratégie ne s'est jamais imposée comme une discipline à part entière. Il est rare qu'elle soit considérée comme un héritage de la géographie militaire aussi bien dans le monde universitaire que dans le milieu militaire. Toutefois, sa prise en compte est réelle durant la période de la guerre froide en raison du contexte de guerre mondiale probable. Les nouveaux armements comme les missiles intercontinentaux, la modernisation du transport aérien et les progrès de la projection stratégique, les espaces de guerre envisagés et étendus à des continents entiers, la conduisent à devenir une clé du raisonnement géographique.

En somme, ces deux approches de la géographie s'inscrivent soit dans de grands espaces pour comprendre les grandes lignes de la stratégie à l'échelle d'un continent ou du monde (la géostratégie), soit dans la prise en compte du facteur militaire comme un des aspects de l'analyse des rivalités de pouvoir (la géopolitique). Elles révèlent ainsi le déplacement de la pensée géographique militaire pour des champs très partiels de la discipline. Les échelles tactiques ou opérationnelles, affaire de techniciens de la guerre, sont écartées au profit d'analyses plus globales et générales.

L'invention de la géographie militaire suit un processus de développement inscrit dans la durée. Longtemps empirique, celle-ci s'est rationalisée à partir du XVIII^{e} siècle pour devenir une aide à la décision pour le stratège et un appui aux armées sur le terrain. Elle se définit alors comme l'emploi de toutes les formes de la géographie à des fins militaires et comme production cartographique militaire – la seconde activité s'est surtout imposée durant la guerre froide. Les services géographiques militaires œuvrent plus dans le domaine de la réalisation cartographique sur les théâtres d'opérations ou sur les territoires nationaux que dans celui de l'analyse de l'information géographique. Toutefois, le nouveau contexte international depuis la chute de l'Union soviétique en 1991 contribue à renouveler profondément la géographie militaire. De multiples facteurs conduisent à repenser son usage, ce que confirment la plupart des doctrines stratégiques aujourd'hui.

2

La géographie militaire, un savoir stratégique

Le début du XXIe siècle marque un nouvel essor de la géographie militaire. Cette évolution est liée directement au changement de nature de la guerre. Alors que les plans stratégiques de la guerre froide prévoyaient des combats surtout localisés en Europe de l'Ouest et du Centre, dans des secteurs parfaitement connus et maîtrisés, le contexte géopolitique des années 2000 et 2010 conduit les états-majors à repenser les territoires et les sociétés qui y vivent. La guerre devient plus asymétrique au milieu de populations civiles et dans des espaces contraignants (la ville, la montagne, le désert). Elle impose des conditions d'adaptation au militaire qui nécessitent une nouvelle connaissance géographique de ces terrains de combat jusqu'alors méconnus, comme en témoigne la déficience d'informations géographiques lors de l'entrée en guerre en Afghanistan en octobre 2001 pour les armées occidentales. Pour cette raison, mais pas seulement, la géographie militaire se repositionne comme un savoir stratégique à haute valeur ajoutée, recherchée et nécessaire pour tout type d'opérations, qu'elles soient menées pour gagner la guerre ou parachever la paix : toutes les doctrines stratégiques des armées modernes insistent sur cette dynamique. Il reste toutefois à définir les orientations de cette

géographie militaire, dont le sens n'a pas la même portée selon les acteurs militaires. À quoi sert la géographie militaire ?

Un savoir géographique indispensable pour les opérations

Un appui géographique nécessaire en phase de planification

Si la prise en compte de la géographie a, de tout temps, été considérée comme stratégique, il faut cependant attendre l'intégration des services géographiques militaires auprès des états-majors centraux, à partir du XIX^e^ siècle dans les armées européennes, pour lui donner une dimension reconnue et opérationnelle. D'une manière générale, la géographie militaire est envisagée, dans les doctrines occidentales, comme un soutien à la décision et un appui aux forces armées. Par exemple, dans la doctrine de contre-insurrection du corps des Marines, renouvelée en 2006, elle est envisagée, dès la phase de planification au profit de l'aide à la décision, comme un processus systématique et continu d'étude de la menace et de l'environnement physique dans une zone géographique spécifique. Dans le domaine du renseignement, elle s'appuie notamment sur la méthode de la préparation du renseignement du champ de bataille pour comprendre les attitudes des insurgés au sein des populations et dans leur milieu physique[1]. En France, la géographie de l'armée de terre suit le cycle du renseignement, qui se décompose en quatre phases : l'orientation, la recherche, l'exploitation et la diffusion. Cette approche est conçue de manière interopérable avec le processus informationnel dit « Ghom », pour « Géographie, hydrographie, océanographie et météorologie », qui est élaboré en cinq phases que sont l'identification du besoin, l'acquisition des données, l'analyse, la diffusion et l'utilisation de l'information Ghom. Seule la dernière phase n'a pas de correspondance fonctionnelle avec le cycle du renseignement.

La *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres* (2013) de l'armée française précise que l'appui géographique s'inscrit dès la phase de planification dans le processus de prise de décision selon les principes de l'anticipation et de l'optimisation des moyens par rapport aux besoins. Prévoir l'emploi de la géographie dans la planification renvoie ainsi à une procédure qui inclut le pilotage des études, la gestion de l'information géographique et des bases de données, la distribution des cartes, la production des données et leur échange. L'information Ghom occupe donc une place centrale dans la conception et l'exploitation de la géographie militaire. Par définition, elle est assimilée à un « unique ensemble de données, d'informations opérationnelles, de publications, de produits et de supports de nature géographique et hydrographique, océanographique et météorologique, utilisé dans le périmètre d'action des moyens militaires ». Elle est, certes, le résultat d'un processus informationnel relatif surtout à l'environnement physique, mais elle inclut aussi les données permanentes de la géographie humaine et la météorologie de l'espace (influence du soleil et des flux de particules sur les couches hautes de l'atmosphère).

Ce processus porte le nom de « Tenue de situation d'environnement géophysique », qui s'articule selon les cinq phases précitées. Il s'appuie sur plusieurs concepts ou procédures dans la durée en phase de planification au sein de la chaîne de soutien Ghom. La première est la constitution d'un patrimoine de données. La deuxième est la procédure l'« évaluation rapide de l'environnement » (ou *Rapid Environmental Assessment*), utilisée dans la Marine nationale à l'origine, qui rassemble les informations essentielles avant un déploiement[2]. La « représentation géophysique opérationnelle » (ou *Recognized Environment Picture*), autre procédure, est l'étude des informations géographiques dans la planification et la conduite des opérations interarmées prises en compte par le chef militaire. Elle consiste ainsi en une synthèse d'informations liée à la « situation opérationnelle commune » (*Recognized Environment Picture*). Le soutien Ghom contribue à donner une vision globale et unifiée de l'information géographique, à apporter une expertise spécifique du milieu physique dans lequel se prépare l'opération, devant être élaboré par un ensemble d'acteurs (civils et militaires) dans un cadre interarmées, voire multinational dans le cas d'échanges d'informations avec les alliés. Toute une chaîne géographique se met en œuvre pour répondre aux besoins des

états-majors, du niveau tactique au niveau stratégique : des unités d'appui géographique projetables, un service de production cartographique (l'Établissement géographique interarmées), un service de coordination des besoins et des réalisations (le Bureau géographique, hydrographique, océanographique et météorologique des armées) qui dépend directement de la sous-direction Opérations de l'état-major.

Cette organisation et ce déploiement géographique se sont déjà rencontrés, dans un contexte différent, lors de la préparation du débarquement de Provence du 15 août 1944[3]. Décidée en juillet 1942 et organisée en décembre 1943 à Alger, la planification de l'opération amphibie est gérée par un commandement combiné. La Force 163, constituée en décembre 1943, rassemble les trois armées (terre, Marine, air) sous le commandement du vice-amiral Hewitt, du lieutenant général Patch et du brigadier général Saville. Outre les données fournies par la Résistance française, les différentes sections de la Force 163 rassemblent une documentation de 1 300 pages sur les données géographiques, tandis que la Strategic Studies Section du génie réalise un atlas de toutes les cartes d'état-major et de la Marine d'origine française complétées par des informations de géographie physique (topographie, hydrographie, climat, régime des marées et des courants, géologie) et humaine (infrastructures, ressources économiques, énergie électrique, approvisionnement en eau, hôpitaux, etc.). L'armée de l'air américaine effectue également des opérations de renseignement aérien pour la prise de photographies obliques des futures zones d'assaut et la réalisation de dossiers d'études de terrain liés aux défenses côtières. Il est également établi une couverture photographique au 50 000e et au 60 000e, étendue de la frontière italienne au méridien de Toulouse, pour la production de nouvelles cartes topographiques. À ces informations sont ajoutées celles issues de l'analyse des guides touristiques, des cartes postales et de photographies de particuliers en vacances.

La documentation finale, ajoutée à l'ordre d'opération du 24 juillet 1944 et mise à jour jusqu'au 15 août, comprend deux types de documents de renseignement. Tout d'abord, sont produits des études détaillées de chaque plage, des divers types d'obstacles de terrain, des schémas des ports, des cartes et croquis de plages, des photographies aériennes conduisant à la réalisation d'une *Carte générale* (topographique) de la zone d'opérations (20 juillet 1944) de la presqu'île de Giens à Nice. Assortie de la plus haute

protection du secret (Top Secret-Bigot), elle précise chaque ouvrage de défense allemand, renvoyant à des tableaux mentionnant leur nom, le type et le nombre de canons (antiaériens, occupés/inoccupés, faux canons, etc.), leur calibre ainsi que des observations (en construction, emplacement de campagne, conduite radar, etc.). D'autres cartes sont également réalisées spécialement, comme celle du secteur de Fréjus qui donne toute information décisive pour le succès du débarquement, à la fois d'ordre physique (la nature des côtes, la déclivité des plages, etc.) et d'ordre humain (obstructions de plages, obstacles des arrières des plages comme les mines et fossés antichars, les défenses côtières, les zones et ouvrages d'intérêt militaire comme les aérodromes, radars, stations radio, dépôts de munitions et de carburants, mines). Des cartes en relief à petite échelle pour la préparation des forces terrestres, des plans des ports de la zone (Saint-Raphaël, Toulon, Sainte-Maxime, Saint-Tropez) à grande échelle, donnant un plan de situation renseigné (filets, obstructions, sondes), des plans à grande échelle des plages (mentionnant les récifs, rochers, mattes, plages de sable, etc.), destinés aux bâtiments de débarquement, sont aussi réalisés.

Le second type est destiné aux forces de l'appui d'artillerie et regroupe les cartes au 25 000^{e} mentionnant les ouvrages de défense côtière, les cartes au 50 000^{e} surchargées de carroyage britannique, des photographies aériennes des objectifs tactiques. La préparation du renseignement de cette opération amphibie est un exemple significatif de la prise en compte de la dimension géographique. Elle est cependant adaptée à la mission, disposant d'un délai suffisant (près de neuf mois) et sur un territoire connu des forces alliées, pour réunir la plus large documentation possible. Chaque opération est un cas spécifique, et la préparation géographique dépend de chaque situation. L'approche géographique varie ainsi selon le délai de préparation, la mission et les moyens qui peuvent être engagés, selon la culture militaire de ou des armées engagées et la période.

L'intégration de la géographie militaire dans la planification des opérations suit donc une procédure précise à toutes les étapes du travail de l'état-major. Elle constitue l'un des éléments de la mise en place d'une opération ou d'une manœuvre, impliquant de manière plus fréquente des officiers géographes auprès des centres de commandement militaire. Dans l'armée de terre en France, ceux-ci sont employés dans le soutien interarmées, au sein de l'Établissement géographique interarmées, des états-

majors tactiques qui comprennent une cellule géographique, une unité d'appui géographique engagée au début de l'opération, des détachements intégrés au sein des commandements sous la forme d'une cellule d'état-major et d'une équipe de terrain. Dans la mission « Aide à la décision » que prévoit la doctrine française, les établissements spécialisés, comme le Groupe géographique de l'armée de terre, doivent procéder au recueil préalable « de données et de documentation relatives aux théâtres d'opérations », de sorte que les opérations engagées dans des délais très courts soient informées sur les aspects physiques, voire humains, du territoire concerné. Dans la mission « Appui direct », la place de la géographie demeure tout aussi centrale. Elle concerne l'appui au positionnement (la localisation précise des centres d'intérêt et des acteurs), l'appui au mouvement face aux contraintes du terrain, comme le franchissement des cours d'eau, les axes de circulation favorables selon les objectifs (cartes des routes et circulation militaire, cartes Mouvement tout terrain précisant la nature des sols), l'appui au déploiement concernant les infrastructures favorables ou non à la manœuvre interarmées. Au final, le champ d'étude de la géographie en phase de planification et de début d'opération se révèle large et complexe quand celle-ci est prévue dans des territoires hors métropole et souvent méconnus.

La manière de concevoir l'étude géographique paraît ainsi décisive pour la compréhension du territoire. La réalisation de cartes de synthèse et la rédaction d'analyses géographiques demandent des compétences à haute valeur ajoutée. Par exemple, dans l'armée de terre française, la conception de l'étude géographique en phase de planification, contribuant à la « Préparation Renseignement de l'Espace des Opérations » (PREO), vise à renseigner sur les atouts et les contraintes du terrain qui peuvent avoir une influence sur la manœuvre. Elle suit une démarche en trois temps : la délimitation et la connaissance de l'espace d'engagement (analyse topographique, hydrographique, biogéographique, climatologique, aménagements), les aspects militaires de la zone d'engagement (observation et champ de tir, abris et camouflage, obstacles, mouvements, axes d'approche, zones clés), la conclusion analytique exposant les possibilités et les contraintes posées par le milieu. Parallèlement à ces études, des cartes thématiques peuvent être réalisées, éventuellement en trois dimensions, selon les besoins du commandement.

Dans les armées nationales, les études de géographie dans la planification suivent, en fait, des méthodes variables selon les besoins, le niveau de commandement et l'étendue de l'espace concerné. Dans la théorie, celle la plus diffusée dans les armées occidentales, notamment au sein de l'Alliance atlantique et dans les doctrines de ses États membres, s'intitule *Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment*. Développée depuis les années 1970 dans l'armée américaine, sous le nom d'*Intelligence Preparation of the Battlefield*, elle intègre l'analyse géographique dans la planification au niveau tactique et opératique. Son intérêt consiste à décrire l'environnement et à étudier son impact sur la conduite des opérations. Elle suit une structure à quatre temps : la définition de l'environnement à travers ses données physiques et humaines (de la topographie et de la nature des sols à la géographie politique et démographique), la description de l'influence de l'environnement sur l'opération (conditions de vie, infrastructures routières, facteurs culturels comme la répartition des ethnies), l'évaluation des menaces et des risques (la qualité des forces adverses, les ordres de bataille, les données sécuritaires), les conclusions analytiques de nature prédictive sur les modes opératoires adverses. L'intérêt de cette démarche consiste à déterminer les terrains clés à contrôler ou à éviter, les atouts et les contraintes du milieu pour les unités engagées. Comme le précise Paul-David Régnier, cette approche évite la monographie régionale trop descriptive et vient répondre à un besoin de connaissance de l'espace d'engagement[4].

Une autre méthode d'analyse tactique, provenant également de l'armée américaine (vraisemblablement du corps des Marines) et employée dès la Seconde Guerre mondiale, consiste à connaître les atouts et les contraintes du terrain pour analyser les zones d'approche, les obstacles au mouvement, les lignes de feu, les habitations et la représentation du terrain dans le but de définir la bonne tactique[5]. Elle s'appuie sur six éléments successifs : les clés du terrain, les obstacles, les points d'observation, les champs de tir, les couverts et la dissimulation. Cette méthode d'analyse vise à apporter une connaissance aux états-majors afin d'éviter les incertitudes et les surprises, à rechercher les réseaux clés du terrain, et naturellement à prévoir une tactique adaptée aux modes opératoires de son adversaire. Il peut exister bien d'autres méthodes d'analyse tactique selon les conditions de

préparation (le tempo), la nature du milieu (rural ou urbain), les systèmes d'armes employés, la caractéristique de l'adversaire (conventionnel, insurgé), la situation politique de l'espace d'engagement (exacerbation de la crise, montée de la violence ethnique). Par exemple, le plan « Étude Terrain », recommandé dans la *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres*, s'appuie sur un raisonnement en deux temps. Le premier concerne l'« aspect général de la zone d'action », comprenant la situation, les dimensions et les limites, les caractéristiques et la population, tandis que la seconde partie traite des « aspects militaires interarmes », incluant les espaces de manœuvre, les points clés, les obstacles, les voies de communication et le transport d'énergie.

Ces quelques méthodologies d'analyse demeurent toutefois théoriques. Elles sont adaptées en fonction des besoins. Tel est le cas de l'analyse du théâtre d'opérations irakien, avant le déclenchement de l'opération « Iraqi Freedom » conduite par les États-Unis en mars 2003, élaborée par le colonel John Collins, alors responsable de la commission de géographie militaire du Pentagone. Dans *Military Geography of Irak* (2003), il propose une conception inspirée de la méthode tactique classique de l'armée américaine en l'adaptant au contexte de la situation interarmes et à différentes échelles de commandement (du stratégique au tactique). Les clés du terrain abordent l'aire stratégique et les cibles tactiques en mettant en évidence la capacité de projection de forces à partir de la voie maritime (renforts) et la capacité de combats continus grâce au transport militaire (utilisant le réseau d'autoroutes, par exemple). L'approche régionale de l'Irak souligne la distinction de quatre ensembles (Sud-Ouest, Nord-Ouest, Est, Nord) en étudiant les données topographiques essentielles. L'influence du milieu sur la manœuvre opérative est traitée à travers les quatre villes clés (Bagdad, Tikrit, Kirkouk, Basra) et les trois cibles majeures (les ponts sur le Tigre et l'Euphrate, les digues et barrages, les infrastructures pétrolières), la mobilité sur les axes qui dépend de la qualité des routes, les réseaux de villages le long des fleuves et rivières, la distance comme contrainte essentielle, le milieu désertique qui nécessite un équipement spécifique. La partie Observation et dissimulation s'intéresse à l'influence du milieu sur la manœuvre tactique en termes de qualité des vues sur longue distance et à la contrainte de la dissimulation lors des déplacements en dehors des routes. Enfin, le dernier aspect traite de la performance des

véhicules et du personnel selon les saisons (avec des périodes favorables aux opérations entre octobre et avril, par exemple), l'effet de la chaleur en termes d'usure et de résistance. En somme, les méthodes d'analyse employées peuvent varier selon les institutions militaires, mais toutes se rejoignent pour connaître l'impact du milieu sur la décision tactique et opératique, la vie des unités et les possibilités de combat, l'emploi des systèmes d'armes et des moyens engagés. En ce sens, la géographie comme savoir stratégique prend toute sa dimension et se révèle toujours essentielle.

Des tactiques et des stratégies opérées à partir d'une appréciation des territoires et des sociétés

Les plus grands stratèges savent apprécier les facteurs géographiques dans la préparation de leur manœuvre. Napoléon Bonaparte accorde ainsi une importance fondamentale à la connaissance du terrain avant la bataille ainsi qu'à l'exploitation des cartes. Lors de la campagne d'Italie, en 1796-1797, le jeune général prend conscience qu'il est extrêmement difficile d'utiliser les cartes des territoires italiens en raison de la diversité des échelles géographiques et de leur incompatibilité. Il fait alors dresser une nouvelle carte complète de l'Italie comprenant les opérations, de l'Adige à l'Adda, qu'il confie à l'officier géographe Bacler d'Albe (1761-1824), rattaché à son état-major. Sous le Consulat, puis sous l'Empire, il favorise la restructuration du corps des ingénieurs géographes (une soixantaine de personnes en 1799) et impose à la formation des officiers de l'École spéciale militaire, installée à Fontainebleau en 1802, ensuite à Saint-Cyr en 1808, le sens du terrain (une leçon de géographie par jour) et les méthodes de réalisation des cartes (dessin, topographie, mathématiques). Sur les théâtres d'opérations, il dédie à la cavalerie le rôle de collecter des informations sur le terrain et les forces adverses, tandis que des agents sont formés pour rapporter des États étrangers des informations diverses. Comme le souligne Jacques-Olivier Boudon, « Napoléon entretient un rapport physique avec la carte », qu'il étend aux dimensions de son cabinet

et où il se fait représenter couché sur les territoires qui suscitent son intérêt[6]. Pour préparer la campagne de Russie, il profite ainsi « du reste des cartes qu'il a trouvées dans le cabinet du roi de Prusse en 1806, sur la Pologne et sur la Russie. Mais, jamais satisfait des cartes dont il dispose, il demande sans cesse des renseignements plus précis sur les pays à conquérir[7] ».

Pour pallier le manque d'informations cartographiques, il fait envoyer certains de ses officiers parcourir les pays. Il charge ainsi le maréchal Murat, en août 1805, avant la campagne contre les Autrichiens et les Russes, de parcourir sous un faux nom (le colonel Beaumont) la Bavière, les montagnes de Bohême, les rives du Danube et Mayence. La connaissance d'informations récentes sur la place d'Ulm, par exemple, lui permet de la conquérir en octobre 1805. Enfin, Napoléon effectue lui-même des reconnaissances sur le futur champ de bataille afin de mener les forces adverses sur le terrain qu'il aura envisagé au préalable. Il conduit, en somme, ses armées à faire du terrain une aide à la manœuvre : la prise du plateau de Pratzen contre les Russes lors de la bataille d'Austerlitz en décembre 1805 en est une des plus belles illustrations. La prise en compte de l'information géographique constitue un élément essentiel de la victoire que certains penseurs militaires, depuis Clausewitz et Jomini dans les années 1830, théorisent sous le nom de « doctrine d'emploi du terrain ».

Bien d'autres stratégies offensives atteignent les objectifs assignés grâce à une préparation de la connaissance du terrain élaborée pendant des mois, voire des années. Pour l'opération « Overlord » en Normandie, le 6 juin 1944, les armées alliées ont bénéficié des nombreuses reconnaissances aériennes (photographie des littoraux) et des informations collectées par la Résistance française sur les infrastructures défensives allemandes. Dès la décision prise d'ouvrir un nouveau front en Normandie, à la conférence de Casablanca en janvier 1943, des moyens importants sont engagés pour rassembler l'information géographique la plus précise. La connaissance de la météorologie de la Manche se révélant évidemment décisive pour la traversée de 150 000 hommes. Le service météorologique de l'armée britannique compile, entre 1942 et 1944, huit volumes de données. En janvier 1944, des hommes-grenouilles sont même déposés, à partir de sous-marins miniatures de classe X, pour recueillir des

échantillons de sable afin de mesurer le niveau de praticabilité des plages pour les engins blindés !

Il en est de même lors de la préparation du débarquement américain à Inchon lors de la guerre de Corée (1950-1953). Située sur la côte centre-ouest de la péninsule coréenne, alors en grande partie occupée par les armées de la Corée du Nord, la baie d'Inchon est un site stratégique pour contourner l'adversaire et reprendre Séoul à 40 km de là. Mais l'état-major américain dispose de faibles connaissances géographiques sur le littoral et les conditions naturelles. Des commandos déposés sur des îlots avoisinants et des reconnaissances aériennes sont donc requis pour identifier les obstacles qui pourraient entraîner l'échec du débarquement : typhons, creux de vague de 10 mètres, marnage important, estran de plusieurs kilomètres à traverser sous le feu ennemi. L'état-major du général MacArthur conçoit alors un plan stratégique qui exploite ces contraintes du terrain et provoque un effet de surprise menant l'opération à son succès le 15 septembre 1950. Dans ces situations, l'intervention des services de géographie militaire dédiés à la fonction d'aide à la décision fournit des travaux de synthèse souvent dans des délais courts.

A contrario, nombreuses sont aussi les situations d'échec opérationnel dues à une sous-estimation du facteur géographique. Tel est le cas de l'opération « Market Garden » lancée le 17 septembre 1944 dans les Pays-Bas. Le plan adopté le 10 septembre par le général américain Eisenhower – dû au général britannique Montgomery – semble avoir sous-estimé les caractéristiques géographiques pour les unités aéroportées (101^{e} et 82^{e} DA, 1^{e} DA britannique) parachutées dans les secteurs d'Eindhoven, Nimègue et Arnhem. Leur objectif consistait à prendre les ponts du Rhin et des rivières Maas et Waal sur la route de la Meuse-Escaut à Arnhem (85 km) avant d'être rejointes par des unités blindées. À la date du 26 septembre, l'opération est un échec. Les ponts ne sont pas contrôlés et plus de 18 000 soldats alliés sont capturés ou tués. Malgré les avertissements des services de renseignement américain et britannique, la spécificité du terrain a été sous-estimée dans la préparation de l'opération pour adapter la progression des forces. Le secteur de déploiement se situe en zone plane, comprenant de nombreux canaux qui sont autant d'obstacles à la mobilité et au franchissement, des systèmes de drainage complexes contribuant à cloisonner les champs ouverts, des bois épais dissimulant les systèmes

d'armes adverses à la reconnaissance aérienne, des réseaux de digues avec des routes surélevées et exposant la circulation à la vue de l'adversaire. Si Eindhoven et Nimègue sont libérées provisoirement, la contre-attaque allemande du 22 au 25 septembre au centre du corridor vient compromettre l'avancée du plan allié. La qualité et le nombre des unités allemandes, expérimentées et reposées, ont également été sous-estimés dans la préparation. Qui plus est, celles-ci exploitent parfaitement les atouts et les contraintes du terrain. Des canons allemands de 88 mm sont postés dans les bois et arrêtent l'attaque terrestre des tanks britanniques, par exemple. Les ponts ont été minés à l'avance, tandis que la riposte allemande est plus réactive que celle des Alliés.

Au début du XXIe siècle, la complexité des zones de crise où sont engagées les armées occidentales conduit à repenser la préparation géographique des opérations. « L'importance du terrain doit être réévaluée à l'aune des limites de la puissance technologique », écrivent Pierre-Joseph Givre et Hervé de Courrèges (2009)[8]. Les états-majors redécouvrent la complexité de la géographie des opérations sur des théâtres éloignés des bases métropolitaines. L'exploitation des « terrains coupés », notamment la zone urbaine, par un adversaire polymorphe, globalisé et requérant une manœuvre asymétrique (guérilla, en particulier) conduit à repenser les opérations en fonction du territoire. Ainsi l'opération « Anaconda » menée par l'armée américaine contre les talibans pour le bouclage de la vallée de Shahi-Kot, dans la province afghane de Paktia, début mars 2002, se caractérise-t-elle par une surestimation des moyens technologiques au détriment de la connaissance et de la maîtrise du terrain montagneux. L'assaut héliporté vers les points hauts révèle, notamment, les défaillances d'usage des hélicoptères à 3 000 mètres d'altitude, la dépendance des troupes de l'appui aérien, l'absence de détection des armes antiaériennes adverses (qui abattent deux CH-47 Chinook) et la sous-évaluation des forces talibanes (200 hommes estimés, 500 à 1 000 en réalité). Désormais, les services de géographie militaire se doivent donc d'anticiper et de produire des études sur des théâtres lointains, d'être plus réactifs tant dans la constitution de dossiers de connaissances que dans la production cartographique, de suivre les avancées technologiques. En somme, la

géographie militaire évolue pour être plus opérationnelle dans le cadre des missions d'appui aux unités et d'aide à la décision au commandement.

La géographie militaire élargie à la gestion de crise

Depuis la fin du XVII^e^ siècle, la première vocation des services de géographie militaire consiste à apporter un soutien et une aide à la décision en temps de guerre. À partir des années 1990, il est apparu plus nettement qu'une autre dynamique devait dominer. Avec la disparition de la menace du Pacte de Varsovie en 1991, en effet, les armées occidentales doivent s'adapter à d'autres formes d'actions et à d'autres contextes géopolitiques. Les crises de Bosnie-Herzégovine (1991-1995), de Somalie (1992-1995), de l'Érythrée, du Moyen-Orient (le Liban, par exemple) et d'Asie occidentale (l'Afghanistan, par exemple) provoquent bel et bien une nouvelle conception de la nature de l'intervention. Dans les missions de maintien, de rétablissement, d'imposition et de consolidation de la paix, selon la doctrine des Nations unies de 2008, les missions militaires changent et sont conduites, de manière simultanée et combinée, dans des zones grises en vue d'instaurer l'État de droit, la reconstruction économique et la paix[9]. La vocation de la géographie militaire s'est ouverte jusqu'à participer à des volets postcrises et au processus de gestion de crise dans une approche globale (politique, économique, socioculturelle, sécuritaire). Elle s'est orientée, en outre, vers la protection des populations victimes de violences ou des propres forces militaires déployées.

L'approche de la géographie de la santé, font remarquer Eugen Palka et Francis Galgano dans *Géographie militaire, de la guerre à la paix* (2006), prend une autre importance dans ces contextes d'instabilité au sein des populations. Le rapport entre la géographie et la santé militaire est certes ancien et s'est développé surtout au profit des troupes coloniales européennes et des troupes américaines implantées sur tous les continents à partir du XX^e^ siècle, mais il occupe une place nouvelle dans le contexte des missions de stabilisation. La cartographie des infections, virus et bactéries,

des types de maladies, devient une autre fonction de la conception de la géographie à des fins militaires. Les aspects humanitaires commencent à intégrer les doctrines militaires, comme celle de l'US Army, et à impliquer plus nettement le champ d'action de la géographie militaire, dont la vocation consiste à apporter un appui à la connaissance des zones à reconstruire.

Durant les nombreuses crises humanitaires depuis 1991, comme en Haïti en 1994 ou au Kosovo en 1999, la cartographie et la connaissance des mouvements de populations apportent une aide à la décision pour le commandement tout comme un appui aux unités sur le terrain. L'une des fonctions essentielles du centre satellitaire de Torrejon en Espagne, l'un des piliers de l'Europe de la défense, consiste ainsi à apporter une information géolocalisée (non permanente) et géoréférencée (permanente). En 2015, sur 1 350 travaux produits (347 en 2007), 382 ont porté sur la gestion de crise au profit des instances de l'Union européenne et des États membres dont des forces ont été déployées en Méditerranée ou ailleurs (748 sur la sécurité et 215 sur le contrôle des armements). La connaissance en temps court des flux de réfugiés d'Afrique du Nord vers le sud de l'Europe constitue un exemple significatif d'une géographie appliquée au temps de paix qui s'est imposée par son utilité pour le décideur européen.

Parallèlement, la géographie militaire peut intervenir directement dans la gestion des catastrophes naturelles (tempêtes, crises nucléaires, incendies de forêt, tremblements de terre, cyclones, tsunamis, etc.). En France, depuis l'adoption de la première doctrine d'emploi de la géographie en opérations (GEO 100), en 2000, il est clairement fait référence à la géographie en temps de guerre et en temps de paix. Son implication dans la gestion des risques et des catastrophes, en particulier, se distingue sur les théâtres d'opérations, alors que la sécurité civile et la gendarmerie nationale sont responsables de cette fonction sur le territoire national. Au sein de la gendarmerie nationale, amenée à intervenir dans des crises de natures diverses (catastrophes naturelles ou technologiques, incidents ou accidents liés aux personnes et aux marchandises, manœuvres d'ordre public, opérations de police judiciaire, etc.), un système de cartographie de crise (SC2), autonome et projetable, a été mis au point par le Centre de planification et de crise. Installé sur un aéronef, il combine photographie de crise et cartographie de crise d'une zone (jusqu'à 200 km^2 en moins de

quatre heures), permettant le suivi en temps réel de la situation, le traitement cartographique et la diffusion des informations[10]. Le procédé a été utilisé pour la première fois lors du 70e anniversaire du débarquement de Normandie et a conduit à produire vingt-quatre cartes différentes de la zone d'action. Compte tenu de son succès opérationnel, il est employé dans toute gestion de crise : ZAD de Notre-Dame-des-Landes, d'Agen et de Roybon, camps de migrants de Calais et Grande-Synthe, commémorations de la Grande Guerre, etc.[11]. En septembre 2017, ce système appuie la gestion de la crise du cyclone Irma sur les îles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy : plus de 1 000 cartes d'aide à la décision sont réalisées pour tous les services étatiques, favorisant la coordination dans des conditions difficiles.

Dans d'autres États, les forces armées apportent ce soutien pour la gestion de crise sur leur propre territoire. En 1992, par exemple, le cyclone Andrew dévaste la Floride et la Louisiane, faisant trente-huit morts. L'armée américaine (dont 22 000 soldats, 794 réservistes et 5 703 gardes-côtes) est alors appelée en Floride pour reconstruire les infrastructures (génie), apporter un soutien médical et fournir une connaissance géographique des zones les plus touchées. De même, à la suite d'un tremblement de terre en Afghanistan, en 2002, les entités géographiques militaires de l'armée américaine sont employées à produire des études pour conseiller le commandement et apporter un soutien aux populations civiles. En octobre 2014, enfin, une équipe de santé américaine est déployée au Liberia pour apporter des soins face au virus Ebola qui s'étend depuis la Guinée. Elle bénéficie du soutien de la National Geospatial Agency pour connaître sa dynamique d'expansion grâce à une cartographie issue de la fusion des informations géographiques et accessible dans le domaine public[12].

En somme, la géographie des risques et des vulnérabilités – celle de la gestion de crise de manière plus large – intègre le champ d'action de la géographie militaire, souvent assimilé jusqu'alors à celui du combat tactique. La géographie militaire des années 2010, dans les armées modernes, n'est définitivement plus celle de la fin du XXe siècle, et englobe un plus grand nombre de conceptions et de fonctions, à l'image de la

diversification des missions des armées définies dans les doctrines stratégiques.

Le renouveau du savoir géographique militaire

Trois approches de la géographie à des fins militaires

Le renouveau de la géographie militaire traduit, en fait, une pluralité d'approches, parfois de sens. Celle-ci a déjà été mentionnée par différents travaux de géographes anglo-saxons qui, comme Rachel Woodward, font allusion à des ***géographies militaires*** plutôt qu'à une seule géographie[13]. Il existe, en réalité, trois sens donnés à la géographie militaire selon le milieu professionnel dont sont issus les théoriciens de cette approche, selon les périodes de production scientifique ou selon sa fonctionnalité.

Le premier sens est d'ordre épistémologique et évoque la naissance, l'essor et le déclin des différentes écoles de géographie militaire en Europe entre le début du XIX^e^ siècle et le milieu du XX^e^ siècle.

Le deuxième sens apparaît comme plus englobant et plus large de par sa dimension fonctionnelle. La géographie militaire est l'étude du facteur géographique, dans ses composants physiques (géologie, géomorphologie, hydrologie, climatologie) et humains (politique, économique, social et culturel), sur la préparation, la conduite et l'exploitation des opérations militaires à différentes échelles géographiques (le terrain, le théâtre d'opérations assimilé à la région, les grands espaces à partir du continent ou du monde). Les géographes militaires français à la fin du XIX^e^ siècle l'envisageaient déjà avec cette interprétation. Anatole Marga, dans *Géographie militaire* (livre I, 1876), considère que les « buts de la science de la guerre sont déterminés par les indications fournies par la géographie ». Celle-ci n'est que la « géographie étudiée par des militaires » pour « conduire les armées sur la surface du sol par les voies de communication qui y sont tracées et au milieu des obstacles que les montagnes et les eaux

opposent à la marche des hommes et des chevaux ; il s'agit de faire vivre ces armées au moyen des ressources que possède chaque pays ; il s'agit de les faire mouvoir, de manière à couvrir ou à menacer certains points stratégiques dont l'importance résulte de circonstances topographiques, politiques, économiques ; il s'agit de combattre dans de bonnes positions tactiques où les accidents du sol tournent à votre avantage ; enfin, il s'agit encore de choisir, toujours d'après des considérations topographiques et stratégiques, les points qu'il convient de fortifier pour assurer la défense de l'État ou pour faciliter l'action des armées »[14]. Dans la conception des opérations militaires d'aujourd'hui, il faudrait y ajouter d'autres concepts et notions plus larges liés à la gestion de crise.

Enfin, le dernier sens est issu de la doctrine militaire occidentale qui assimile la géographie militaire à la cartographie militaire. Si les deux notions sont étroitement liées dans l'évolution de la géographie militaire, comme cela a été souligné dans le chapitre précédent, elles sont toutefois bien distinctes. La cartographie militaire donne à comprendre une représentation spatiale en deux ou trois dimensions. La géographie militaire apporte une connaissance analysée des relations entre les territoires et les sociétés.

La géographie militaire existe-t-elle, finalement ? Si les travaux scientifiques, y compris ceux dont les auteurs sont militaires, s'appuient sur le deuxième sens, la discipline ne semble plus exister telle qu'elle était entendue au début du siècle dernier. Est-il alors préférable de la redéfinir sous le nom de « géographie de la défense et de la sécurité », insistant sur le fait que défense et sécurité (intérieure/extérieure) sont étroitement liées dans le contexte des crises globales que traversent certains États sous l'effet de la mondialisation des trafics illicites et des menaces, des modes insurrectionnels qui s'étendent, de l'intégration de toutes les populations dans les guerres essentiellement civiles et intra-étatiques ? Cette expression a le mérite d'intégrer à la fois les phénomènes de guerre et de paix indistinctement, d'appuyer une nouvelle manière de considérer l'impact des nouvelles technologies dans l'approche de la géographie pour et par le militaire, y compris la notion de gestion de crises, de couvrir enfin l'ensemble des activités militaires comme celle de stratégie de développement durable dans les armées. Toutefois, compte tenu des héritages culturels, il semble compliqué de renommer l'une des plus

anciennes approches de la géographie, celle du stratège avec celle du prince et du commerçant. L'expression « géographie militaire » paraît donc présenter un bel avenir.

Des interprétations diverses de la géographie militaire

Si la plupart des conceptions de la géographie militaire s'appuient bien sur le raisonnement géographique à des fins militaires, de nombreuses nuances sont à relever selon les auteurs, ce qui témoigne aussi de la richesse des interprétations et d'une dynamique de réflexion permanente.

Un premier courant donne une définition fonctionnelle de la géographie militaire. Pour Patrick O'Sullivan, dans *Terrain and Tactics* (1991), elle est la « connaissance de la géographie pour gagner la guerre ». Dans le contexte de fin de guerre froide, elle désigne ainsi une expertise pour un état-major en étudiant les atouts et les contraintes du terrain pour les combattants. John Collins, auteur de *Military Geography* (1998), la considère comme l'étude de la géographie (terre, mer, air, végétation, etc.) d'un point de vue militaire en valorisant trois approches : physique, culturelle (société, transports, communications) et régionale[15]. Michael Stephenson, dans *Battlegrounds, Geography and the History of Warfare* (2003), estime, quant à lui, que le terme recouvre deux sens : le premier consiste à analyser les dimensions politique, économique et sociale sur le plan stratégique, le second renvoie à l'étude du terrain et de la topographie à l'échelle de la « micro-géographie de la bataille[16] ». Paul-David Régnier, enfin, dans son *Dictionnaire de géographie militaire* (2008), lui donne une dimension aussi très opérationnelle, dans la tactique et l'opératique, en insistant sur le lien entre la conflictualité et l'espace géographique. Il s'agit, pour lui, de l'« ensemble des données, connaissances, outils et méthodes géographiques nécessaires à l'analyse spatiale des conflits et des forces armées pour préparer et conduire les opérations […]. Elle est une science appliquée à un usage particulier : la compréhension des conflits et de leurs acteurs armés à travers l'étude de

leur géographie et la réalisation de travaux géographiques nécessaires au déploiement optimal des forces[17] ».

Un autre courant de pensée prend en compte une interprétation plus globale de la géographie militaire, à partir d'un éventail d'éléments plus large et adapté aux situations postconflits. Eugen Palka et Francis Galgano (2005), par exemple, la définissent comme l'« application de l'information géographique, des outils et des techniques aux problèmes militaires », en temps de guerre comme en temps de paix, liée à la gestion de la normalisation et de la reconstruction. Rachel Woodward, dans *Military Geographies* (2005), pour sa part, insiste sur la dimension plurielle de cette approche de la géographie tout en considérant l'omniprésence de l'activité militaire dans les paysages, l'environnement et les territoires en temps de paix. La géographie militaire ne consiste pas seulement à analyser les facteurs géographiques pour le militaire, mais aussi à comprendre toutes les activités relatives à la défense et à la sécurité dans leur impact géographique pour les sociétés, telle la question de la pollution de l'environnement par les systèmes d'armes. Elle intègre aussi l'importance des représentations mentales et visuelles dans les mécanismes stratégiques comme un élément essentiel de la discipline, dont elle souligne l'absence de reconnaissance dans les dictionnaires géographiques académiques. Colin Flint, dans *Géographie de la guerre et de la paix* (2004), la prend en compte comme l'étude du facteur géographique dans l'interaction entre la guerre et la paix, l'une et l'autre étant étroitement liées, dans le cadre d'un contexte géopolitique, d'un théâtre d'opérations ou à l'échelle locale (tactique)[18].

L'approche doctrinale de la géographie militaire

Une troisième conception apparaît dans la doctrine des États européens, qui caractérise la géographie militaire selon différentes interprétations en évolution depuis la fin de la guerre froide. En France, le premier concept d'emploi de la géographie en opérations dans la doctrine n'est adopté qu'en 2000. Le texte GEO100 la définit comme l'« ensemble des informations

géographiques nécessaires en temps de paix et en temps de guerre aux activités relevant de la Défense ». Elle « intègre les sciences du globe (géodésie, topographie, hydrographie et tout autre domaine s'y rattachant) et les sciences humaines (économie, politique) entrant dans la documentation géographique militaire[19] ». Sans négliger la place accordée à la cartographie militaire, cette définition intègre l'ensemble des fondements de la géographie académique, témoignant d'une véritable mutation de sa conception au début du XXIe siècle. En 2013, ce document doctrinal est remplacé par la *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres* (GEO 20.101) : « La géographie militaire englobe les moyens et les processus permettant de fournir l'information géographique nécessaire, en temps de paix comme en temps de crise, aux activités des organismes relevant du ministère de la Défense[20]. » Cette approche doctrinale s'inscrit dans une certaine continuité en précisant qu'elle « a pour but de fournir les éléments de connaissance de l'espace physique et humain nécessaires à la planification, à la préparation et à la conduite des opérations militaires, aux niveaux stratégique, opératif et tactique ». Elle apparaît donc source de supériorité informationnelle qu'il faut pouvoir entretenir et assurer en continu au profit des armées.

En 2016, la mise à jour de la doctrine géographique précise qu'elle « englobe les moyens et les processus permettant de fournir l'information géographique nécessaire, en toutes circonstances, aux agents des organismes relevant du ministère de la Défense et du ministère de l'Intérieur pour la gendarmerie nationale. La géographie militaire repose sur les nombreuses sciences géographiques qui ont pour objet le globe terrestre comme la géodésie et la topographie, et sur les sciences humaines, économiques ou politiques dans leur rapport à l'espace ». L'orientation doctrinale met en exergue la notion de Géographie, hydrographie, océanographie et météorologie (Ghom). Celle-ci se définit comme l'« unique ensemble de données d'informations opérationnelles » et un « processus informationnel relatif à l'environnement géophysique limité à la sphère terrestre et à son atmosphère ». Outre le domaine de la géographie, qui est définie comme la « science qui étudie et décrit la Terre à sa surface », cette notion émergente dans les années 2000 et 2010 intègre l'hydrographie militaire (« caractères physiques des océans, mers, lacs,

rivières et régions côtières, nécessaires à la conduite d'activités et d'opérations dans les meilleures conditions de sécurité et de navigation »), l'océanographie (« ensemble des disciplines scientifiques ayant pour objet l'étude de l'océan et de ses limites […], notamment la physique et la dynamique des masses d'eau (hors courants de marée), la chimie de l'eau de mer et la biologie marine ») et la météorologie (« observation des éléments du temps – températures, précipitations, vents, pressions […] –, recherche des lois des mouvements de l'atmosphère, notamment à des fins de prévisions »). Elle inclut également la géographie humaine, c'est-à-dire les « données permanentes relatives à la population et à l'activité humaine (densité de population, infrastructures, etc.) ».

Dans le cadre de la stratégie générale de la France, la vocation de la géographie militaire consiste donc à fournir une aide à la décision à partir de documentations géographiques et un appui direct au positionnement, au mouvement et au déploiement. Une approche qui apparaît donc surtout comme fonctionnelle, réservée à une application au profit des forces en répondant aux besoins en données géophysiques et à la compréhension des zones de crise. Elle tend également à obtenir et à préserver une autonomie stratégique en matière d'informations géographiques et une capacité autonome d'appréciation. Cette orientation est constamment rappelée depuis le *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale* de 2008, qui a créé le cinquième pilier stratégique « Connaissance et anticipation ». La supériorité informationnelle doit rester une priorité en s'appuyant sur le renseignement, la connaissance des zones d'opérations, l'action diplomatique, la démarche prospective et la maîtrise de l'information. Elle ne devient possible cependant qu'à partir d'un système commun de collecte, de production et de gestion de données géographiques.

Ces trois conceptions de la géographie militaire traduisent des visions différentes et complémentaires sur bien des aspects. En tant qu'analyse et représentation de toutes les formes de la géographie à des fins militaires, en temps de paix comme de guerre, elle présente des constantes :

1. la pluralité des espaces, intégrant le processus d'interarmisation de la discipline : terre, mer, air, espace extra-atmosphérique ;

2. le jeu des trois échelles géographiques fondamentales : locale (terrain, tactique), régionale (théâtre d'opérations), grands espaces continentaux voire échelle mondiale (stratégique) ;

3. la diversité des concepts, adaptés à des raisonnements spécifiques : atouts-contraintes du terrain dans la tactique, milieux naturels dans la tactique et l'opératique, grands ensembles géopolitiques dans la stratégie ;

4. l'approche géohistorique : les expériences du passé, plus souvent abordées dans la géographie militaire anglo-saxonne ;

5. l'élargissement de la notion de géographie militaire de la guerre à la paix (reconstruction dans la phase de normalisation) ;

6. des problématiques militaires portant sur les modes d'appropriation et de contrôle du territoire, de maîtrise de l'information géographique, de conception et de représentation de l'espace pour le militaire.

La restructuration en cours de la géographie militaire

Des services géographiques plus interarmées depuis les années 2000

Depuis la fin de la guerre froide, les conditions d'engagement des armées modernes ont radicalement changé. Le changement de nature de la guerre, devenue plus asymétrique et moins conventionnelle, la multiplication des zones grises et des opérations de paix (près d'une soixantaine par an en moyenne dans le monde dans les années 2010), le rôle croissant des organisations internationales (l'Alliance atlantique, l'Union européenne, l'Union africaine, etc.) qui oblige à développer des règles communes d'action (interopérabilité) et l'interarmisation, la valorisation progressive de la place du renseignement, particulièrement d'ordre géographique, sont autant de nouvelles conditions qui conduisent à repenser la géographie militaire. Alors que le théâtre centre-ouest européen était parfaitement connu avant 1989, il en va différemment dès les premières crises et guerres civiles dans les Balkans, sur le continent africain et en Asie occidentale au début des années 1990. La géographie militaire se révèle fondamentale dans de nombreuses armées occidentales, rôle qui avait été

perdu progressivement après les décolonisations et les réorganisations militaires successives face au Pacte de Varsovie.

À l'échelle internationale, les structures des organisations internationales disposent de services cartographiques qui viennent appuyer les forces déployées selon les cas. Au sein de l'Alliance atlantique, la géographie militaire repose d'abord sur les capacités de production de données sur le territoire des États membres[21]. Elle est représentée par un bureau (le Directorate of Intelligence Support) à l'état-major SHAPE (Allied Command Operations) à Mons au niveau stratégique. Ce bureau coordonne, au niveau opératif, l'activité des trois Joint Forces Commands, basés à Brunsuum (Allemagne), Naples et Lisbonne, qui sont orientés surtout vers la production géospatiale. Le service de Brunsuum s'occupait de l'appui géospatial de l'ISAF (Force internationale d'assistance et de sécurité) pendant la guerre d'Afghanistan (2011-2014). Celui de Naples est orienté vers les activités de l'Alliance atlantique dans les Balkans, l'Irak et la Méditerranée. Des cellules de géographes militaires peuvent être constituées au sein des états-majors de théâtres lors d'opérations. Parallèlement, depuis 2006, un centre spécialisé en renseignement géospatial (Intelligence Fusion Center), basé en Allemagne, apporte également un autre soutien en matière de production géographique pour l'aide à la décision ou pour appuyer les unités sur le terrain. Enfin, au niveau tactique, l'appui géographique est organisé en fonction des besoins et du contexte de l'opération, notamment au sein de la Nato Response Force où des cellules géographiques, consacrées surtout à l'environnement géophysique, à l'analyse terrain et à la cartographie, peuvent être mises en place. La nation cadre de l'opération militaire y apporte ses capacités de production de données vers le théâtre d'opérations. Concernant les données météorologiques et océanographiques, un centre de données Metoc (*Nato Metoc Data Hub*), relevant de l'Allied Command Operations, rassemble et diffuse les informations fournies par la nation pilote d'une opération.

Au sein de l'Union européenne, le principe de l'apport de capacités géographiques par la nation cadre est également mis en œuvre[22]. Si des géographes sont affectés à l'état-major de l'Union européenne pour la planification au niveau stratégique, les capacités géographiques de théâtres dépendent des possibilités offertes par l'État qui pilote l'opération, en témoigne l'envoi de géographes militaires français pendant l'opération

« Eufor Tchad RCA » en 2007-2009 conduite par la France. Pour sa part, le centre satellitaire de Torréjon, situé en Espagne et créé en 2002, se consacre surtout à l'appui de la gestion de crise en produisant des travaux d'analyse et de cartographie à partir de l'imagerie satellite dont disposent certains États membres comme la France, la Grande-Bretagne, l'Italie et l'Allemagne. Le même principe de contribution par les États membres est à relever au sein des Nations unies. Si les moyens permanents reposent sur une section cartographique au sein du département de l'appui aux missions et sur une cellule d'information géographique basée à Brindisi en Italie, l'essentiel des capacités est apporté par les États engagés dans l'opération, tel l'approvisionnement en cartes topographiques au profit de la Minucart (République centrafricaine et Tchad) entre 2007 et 2010.

Pour faire face aux crises devenues plus globalisées, les États disposant de capacités de production géographique se sont réunis dans différents projets internationaux dont l'intérêt est de produire et de partager l'information cartographique. Le premier est le Defense Geospatial Information Working Group, fondé en 1985 (sous le nom de Digital Geographic Information Working Group jusqu'en 2008), qui réunit 22 États, dont la France, et 5 nations observatrices. Cet organisme multinational est destiné à partager les données géographiques et à créer un système de production commun (la norme *Digest*) pour favoriser l'interopérabilité. Le Digital Geographic Exchange Standard constitue la norme internationale de l'information géographique numérique destinée aux services civils comme militaires des États membres. Le deuxième est le Multinational Geospatial Coproduction Program, créé en 2003 et réunissant 32 États, dont 20 européens, dont l'objectif est de définir des normes techniques communes et de cartographier l'ensemble de la surface terrestre mondiale en deux dimensions. En 2011, 20 % des terres émergées ont ainsi été cartographiées avec des données en format vecteur pour produire des cartes au 50 000^{e} et au 100 000^{e}. En 2008, la zone cartographiée (11 172 dalles) couvre l'Afrique (à l'exception de la République démocratique du Congo), l'ensemble de l'Asie, l'Europe, l'Océanie (à l'exception de l'Indonésie), une grande partie de l'Amérique latine, l'Amérique centrale, le Grand Ouest américain et plusieurs territoires canadiens. Le principe du partage des données s'effectue en proportion du niveau de contribution des États. Par exemple, la France, qui a la charge de cartographier 7 millions de

km^2, consacre ses efforts en particulier sur l'Afrique de l'Ouest, les Émirats arabes unis, Oman et Madagascar, et obtient des cartes d'autres zones couvertes par les États-Unis et la Grande-Bretagne. Le troisième projet est l'Open Geospatial Consortium, qui réunit les principaux services d'information géospatiale (IGN, Météo France, NGA, etc.), des industriels (Airbus, Thales, Carmenta, Luciad, etc.) et enfin des organismes de normalisation afin de créer un standard. Ce regroupement d'acteurs tend à favoriser l'interopérabilité des informations, à définir une norme standard d'échange dit « géopackage » (fichier de base de données), dont la première version est apparue en 2014, et à valider l'information.

À l'échelle des États, les doctrines militaires et les structures géographiques militaires sont également transformées pour conduire à une géographie militaire plus opérationnelle, surtout aéroterrestre, à partir des années 2000. En France, l'expérience de la guerre du Golfe de 1990-1991 avait montré les limites capacitaires en matière de collecte et de production de l'information géographique, et avait rendu l'armée française dépendante des organismes de géographie militaire et de renseignement américains. Les réformes entreprises à la fin des années 1990, puis à la fin des années 2000, conduisent à accentuer cette dimension interarmées. Au sein de l'armée de terre, le Service géographique militaire (production et dépôt cartographique) rejoint la division Renseignement du Commandement de la force d'action terrestre en 1998, tandis que le Groupe géographique projetable est rattaché à la Brigade du génie. En 2008, une nouvelle réforme rattache le premier à l'état-major de l'armée de terre et le second à la Brigade du renseignement (avant son rattachement au Commandement du renseignement en 2016). Le principe est d'incorporer chacun des services dans de nouvelles structures, soit au sein de l'état-major de l'armée soit au sein du Renseignement militaire. Au sein de la Marine nationale, le Service hydrographique et océanographique est considéré comme le centre militaire directeur pour l'hydrographie, tandis que le domaine Ghom est coordonné par le bureau Études opérationnelles, en liaison avec le SHOM et le BGHOM, sous la tutelle du sous-chef d'état-major Opérations aéronavales. Depuis la fin des années 2000, ce processus d'interarmisation est accéléré par la création de nouvelles structures de coordination et de gestion des besoins. Depuis 2008, l'Établissement géographique interarmées, basé à Creil, est considéré comme le centre militaire directeur pour la production,

la validation, la gestion et la diffusion des informations géographiques terrestres et aéroterrestres ainsi que des données relevant de la géographie, de la géodésie, de l'imagerie et de la topographie. Il est aussi considéré comme l'organisme d'expertise technico-opérationnelle des armées au niveau national et international. Il conseille le Centre de planification et de conduite des opérations (CPCO) et les états-majors d'armée en matière de soutien géographique. En 2009, le Bureau géographique, hydrographique, océanographique et météorologique des armées (BGHOM) est créé par la fusion du Bureau géographique interarmées (lui-même constitué en 1998) et du BEMI (Bureau environnement météorologique interarmes). Sa fonction consiste à coordonner, à organiser et à diriger les acquisitions de données géographiques en format papier ou numérique. Il élabore la politique Ghom des armées et doit permettre de satisfaire les besoins sur l'environnement géophysique. Il est rattaché directement au sous-chef Opérations de l'état-major des armées. D'autres entités géographiques sont maintenues et renforcées au sein des armées de terre et de l'air. Au Centre de planification et de commandement des opérations, depuis 2006, deux cellules de géographie et de météo-océanographie viennent appuyer la cellule de planification pour la conduite des opérations militaires et les états-majors déployés sur les théâtres. Ainsi, l'Établissement géographique de l'armée de l'air et de la Marine nationale, placé sous la tutelle des forces aériennes stratégiques à Villacoublay, est en charge de la cartographie aéronautique pour les données d'élévation, des systèmes d'information, de la préparation de mission, de systèmes d'armes de l'armée de l'air et de l'aéronavale. Le Centre interarmées de soutien météo-océanographie des forces, quant à lui sous la tutelle du BGHOM et basé à Toulouse, apporte un soutien en météorologie et météorologie-océanographie à l'ensemble des armées. Il est en liaison avec le Centre d'expertise météorologique-océanographique de la Marine pour le soutien aux forces sous-marines à Brest et le Centre météorologique des opérations aériennes de l'armée de l'air à Lyon. Enfin, d'autres services étatiques assurent également une fonction complémentaire avec les précédents, comme Météo France (sécurité météorologique), l'Institut géographique national (partage d'informations, d'expertise scientifique, de production cartographique et de formation de personnels).

Dans d'autres États, une dynamique de centralisation et de regroupement, d'interarmisation et de rationalisation des services conduit à

des changements importants depuis les années 2000. Dans l'armée allemande, un seul service coordonne toutes les activités de la géographie militaire. Le Service géographique allemand, employant 1 300 personnes essentiellement sur la base d'Euskirchen, réunit dix-huit sciences, dont la météorologie, l'océanographie et l'hydrographie[23]. Il se structure en trois grandes divisions, dites *Abteilungen* : doctrine, relations internationales et prospective ; veille technico-opérationnelle et production de bases de données ; opérations projetables (comme en Afghanistan avant 2014 et au Kosovo) dédiées à l'analyse terrain, la topographie, la météo, la géologie et le dépôt. Dans l'armée britannique, les services de géographie militaire comprennent deux entités principales depuis une réforme en 2008. Le Defense Geographic Center est en charge de l'information géospatiale géoréférencée, de l'aide au positionnement, de la production des cartes en format numérique et de l'analyse en géographie physique et politique au profit des forces et de l'état-major. La Joint Aeronautical and Geospatial Organisation coordonne l'action géographique sur le territoire national et sur les théâtres d'opérations. Elle comprend le 42e régiment du génie, qui est appelé à se déployer en opération pour la production et la diffusion de l'information géographique. Aux États-Unis, au milieu des années 2010, deux grandes entités composent la géographie militaire à vocation interarmées et fortement intégrée dans un environnement infocentré. Au sein de l'armée de terre (US Army), celle-ci relève du génie pour la collecte, l'analyse et la production de données géoréférencées et numériques liées au terrain. Son centre, l'Army Geospatial Center, présente une dimension interarmées en lien avec les agences de renseignement, comme la National Geospatial Agency, et conduit son action au profit des unités sur les théâtres. La seconde entité est la NGA, l'une des dix-sept agences de renseignement, composée de 15 000 personnes environ (Bethesda, Saint Louis et Washington), qui coordonne le renseignement géospatial pour des besoins civils ou militaires, et élabore le processus de fusion de données créées à partir de l'imagerie spatiale.

Une géographie militaire toujours plus opérationnelle

La restructuration des services géographiques militaires des armées occidentales depuis les années 1990 est liée au processus d'adaptation des armées à des situations d'engagement plus complexes en Afrique, au Moyen-Orient comme en Asie. Afin de mener des missions complémentaires simultanément, les besoins en information géographique se sont multipliés, validant d'une certaine manière la reconnaissance de la géographie militaire mais demandant aussi plus de réactivité et de capacités. En France, le *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale* mentionne, pour la première fois en 2008, l'importance de la « connaissance des zones d'opérations potentielles » sur l'axe Afrique de l'Ouest-Asie occidentale dans le cadre du nouveau pilier stratégique « Connaissance et anticipation ». Il souligne la nécessité de disposer de connaissances des aires culturelles dans une dimension politique et socioculturelle ainsi que d'informations d'environnement géophysique. La modernisation et la multiplication des systèmes d'armes reposent en effet en grande partie sur l'utilisation de données physiques géoréférencées qui accroît les besoins et demande de nouvelles capacités[24].

Ces besoins en géographie militaire, d'après la doctrine française en 2012, sont de trois sortes[25]. Le premier besoin concerne ceux des états-majors, qui demandent une expertise des théâtres d'opérations. Il conduit à la rédaction de dossiers de géographie physique et de géographie humaine à des échelles géographiques variables dans le cadre de la « Préparation Renseignement de l'Espace des Opérations ». Ces travaux sont complétés par des cartes de situation générale du pays ou de la zone concernés, des cartes thématiques en fonction des centres d'intérêt. Le deuxième est lié aux unités déployées sur les théâtres d'opérations qui nécessitent des informations constamment mises à jour sur le terrain pour les besoins de la manœuvre. Les opérations menées en Kapisa, région d'Afghanistan sous responsabilité française entre 2002 et 2014, nécessitent des connaissances précises sur des zones d'engagement très localisées, une cartographie inédite au 25 000^{e} et au 5 000^{e} rendue possible grâce à l'imagerie spatiale. Pour d'autres théâtres d'opérations, comme au Sahel (opération « Barkhane » depuis 2014) ou en République centrafricaine (« Eufor RCA »), les besoins géographiques demandent des informations sur des espaces plus étendus et une cartographie au 100 000^{e} ou au 50 000^{e} (standard Otan). Le contexte des opérations conduit aussi à s'adapter à des

demandes spécifiques, notamment en zone urbaine où l'échelle géographique doit être plus grande, et la réalisation d'une cartographie en trois dimensions plus adaptée à la planification. Enfin, le troisième type de besoins concerne des cas spécifiques. Il porte sur les systèmes d'armes dont la diversité croissante rend plus complexes les échanges d'informations. Par exemple, outre les systèmes conçus par les armées, les entreprises industrielles de défense conçoivent leur propre modèle de cartographie, tel le programme « Géoraf » de Dassault Aviation pour les avions Rafale, comprenant les informations pour remplir la mission, la cartographie numérique et le fichier terrain. Les types de données utilisées sont généralement en format *raster* (cartes scannées ou imagerie satellite), vecteur (pour les surfaces, les points, les lignes, les textes), modèle numérique de terrain (pour la 3e dimension) nécessitant un format d'échange interopérable. Ils renvoient aussi aux plans d'infrastructures, à la gestion des bases de données dans l'emploi de la numérisation de l'espace de bataille, à la toponymie qui peut poser des problèmes de transcription et de traduction ainsi que de localisation selon les cas.

Les besoins en information géographique se révèlent ainsi beaucoup plus étendus. Ils nécessitent le retour d'une géographie militaire de synthèse (physique et humaine), polyvalente (toutes les spécialités d'analyse et de cartographie réunies), interopérable entre les spécialités militaires (le génie, l'infanterie, l'arme blindée, etc.) et entre les différentes armées participant à une opération multinationale, flexible et réactive dans des contextes d'engagement plus tendus et immédiats. Afin de répondre au mieux aux missions d'aide à la décision et d'appui direct aux opérations (positionnement, mouvement, déploiement), l'armée française élabore des programmes de gestion de données géographiques et de cartographie depuis 2003. Le programme intitulé « Données numériques de géographie et 3 dimensions » (DNG3D), élaboré entre 2003 et 2014 dans le cadre du MGCP, permet de cartographier un ensemble de zones (hors territoire national), en Afrique de l'Ouest par exemple, au profit des forces et des systèmes d'armes, notamment en modèles 3D. Il comprend deux autres programmes : « Géobase Défense » et « Topobase Défense », sous la coordination du BGHOM et de l'expertise de l'EGI (validation des données). Le premier, lancé en 2003 et visant à couvrir les zones d'intérêt de la Défense (30 millions de km^2 en 2007, 80 millions en 2014), porte sur

la production de données de référence de localisation et de navigation pour les systèmes d'armes. Il permet la visualisation de ces données en images orthorectifiées (satellite Spot 5) et en modèle numérique de terrain (format standard Otan *Digital Terrain Elevation Data*) pour la représentation en 3 D. Le second, inscrit également dans la participation de la France dans le projet du MGCP, s'appuie sur le précédent pour réaliser des produits cartographiques plus précis (en format vecteur VMAP 1 et 2) et aux échelles 50 000e et 250 000e. Il y ajoute de l'imagerie haute résolution d'origine militaire (Helios) ou commerciale (Quickbird, Worldview, Ikonos)[26]. Pour 2015-2030, l'état-major des armées français conçoit le nouveau programme GEODE4D (« Géographie, hydrographie, océanographie et météorologie de défense en 4 D ») qui doit intégrer non seulement les données de géographie physique et environnementale, mais aussi des données humaines afin de renseigner les forces sur la nature du théâtre d'opérations et d'optimiser la précision des systèmes d'armes (voir chapitre 7). Ce programme doit permettre la production de données géographiques à partir de l'imagerie spatiale, des cartes des fonds marins et des modelés de prévision pour la météorologie et l'océanographie.

Ces programmes de cartographie à des fins opérationnelles, dans le cas français, révèlent un processus et une dynamique de modernisation et de réactivité de la géographie militaire. Ils se développent parallèlement à une production d'analyses d'ordre géopolitique également plus performante. Il n'en demeure pas moins que de nombreux défis restent à relever face à la complexité des tâches.

Les défis de la géographie militaire

Le premier défi porte sur le coût des projets envisagés alors que les budgets alloués aux services français, allemand et britannique (hors États-Unis) sont relativement peu élevés. Pour information, le budget consacré à la cartographie de l'Afghanistan pour l'armée britannique s'élèverait à 4 milliards de livres. En Allemagne, le soutien géographique militaire manque de moyens en personnel et en équipement, et a recours aux accords bilatéraux (dont celui avec la France) pour mener ses missions sur les

théâtres d'opérations. Selon le développement des systèmes d'armes – que l'on songe, par exemple, à la nécessaire modernisation des drones –, la tentation de créer et de multiplier de nouvelles bases de données et de nouveaux équipements demeure constante. Dans la Marine nationale, en 2003, il existait plus de 200 systèmes informatiques intégrant des données de géographie numérique. L'une des réponses apportées à cette dynamique – qui s'est accélérée dans les années 1990 – consiste à développer la coopération entre les acteurs industriels et entre les États au sein d'une même alliance pour homogénéiser les standards d'emploi. La géographie militaire française, qui a conclu dix-neuf accords de coopération bilatérale en 2016 avec d'autres services géographiques nationaux, suit cette tendance. Le cadre du MGCP, depuis 2003, tend justement à optimiser le partage des responsabilités à moindre coût. Mais ce processus pose la question de l'interopérabilité compatible avec les normes de fabrication et de réalisation cartographique que chaque État membre cherche à maîtriser. La préservation d'une capacité nationale de production en cartographie militaire demeure une constante pour les armées modernes, ce qui n'exclut pas le partage d'informations. L'armée française fait le choix, depuis les années 2000, d'inscrire le développement de la géographie militaire selon ces deux orientations : l'autonomie de réalisation des données géographiques sur les axes de crises et de capacité de production ; le partage des informations avec ses alliés.

Le deuxième défi à relever est celui de la qualité de la production cartographique militaire avec toujours des délais plus courts. En France, si la carte d'état-major au 80 000^{e} a été établie entre 1817 et 1889, la carte au 25 000^{e} entre 1956 et 1986, celles réalisées avec des industriels de la Défense sur les zones françaises en Afghanistan nécessitent quatre années de travail environ. Or les contraintes opérationnelles réclament des délais plus courts, alors que le personnel dédié à la cartographie militaire n'excède pas quarante personnes (tous services confondus). Il est indispensable d'accélérer ce processus, notamment en recourant à des données externes, comme celles issues des sources ouvertes, mais en mettant potentiellement en cause la qualité des informations et la cohérence du socle cartographique existant. Concomitamment, l'émergence des produits en 3D, à partir de modèles numériques de terrain, tend à se développer depuis les années 2010 pour répondre à ces besoins (opérations commandos, simulations, appui

feu). Malgré une précision variable, ces réalisations cartographiques, faites en moins de vingt-quatre heures, suivent le rythme des opérations. Elles auraient été expérimentées à Kidal, dans le massif des Iforas, depuis 2013.

Le troisième défi, dans les armées occidentales de manière générale, porte sur les besoins opérationnels en géographie humaine. Celle-ci n'était pas une priorité dans la fonction de la géographie militaire jusqu'aux années 2000, du fait de la concentration des efforts d'intervention militaire en Europe (Pacte de Varsovie avant 1991, crise des Balkans). Depuis les guerres d'Afghanistan et d'Irak, le besoin s'est accru et demande des compétences à haute valeur ajoutée ainsi que des capacités de traitement de l'information plus complexes sur des zones plus diversifiées. L'une des solutions consiste à exploiter des satellites d'observation plus évolués, qui permettent de géolocaliser les groupes d'individus à identifier. En France, l'imagerie à haute résolution donne des images relativement floues d'une résolution de 5 mètres (2002). L'image à très haute résolution, disponible depuis 2009, permet d'obtenir une précision de 2,5 mètres. Les satellites Pléiades (2012) offrent désormais une résolution similaire à celle de l'armée américaine, de 50 cm, tandis que les deux satellites Musis, théoriquement en fonction depuis 2018, apportent une résolution encore inférieure.

Le quatrième défi est celui de la maîtrise de la technologie numérique, qui bouleverse autant les entreprises privées et la société civile que les armées depuis les années 2000. Celle-ci implique aussi bien la capacité de géolocalisation et le support numérique de la donnée géographique que les moyens de diffusion, la cohérence d'interopérabilité (une seule base) et le partage des informations. Une véritable révolution technologique et culturelle modifie la manière de concevoir et d'utiliser l'information géographique. Si, jusqu'aux années 2000, le format en carte papier était encore prépondérant, la géographie numérique permet une logique de commande de produits sur catalogue. Ainsi, les données géographiques numériques sont plus facilement mobilisables et exploitables, mais elles doivent être plus nombreuses et précises sur des surfaces plus étendues pour le fonctionnement des drones et des avions de chasse, des armements de pointe (missiles), des systèmes d'information et de commandement ou des radars de détection. Il en résulte une troisième évolution en cours depuis le milieu des années 2010, où domine la logique de service dématérialisée à la demande (*Web Service*), posant à son tour la question de la gestion de

masse de données fortement consommatrices de flux et d'espaces de stockage (*Big Data*). Cette évolution technologique conduit à recourir à des capacités de traitement des industries de défense d'un nouveau type, reposant désormais sur les solutions apportées par l'intelligence artificielle.

Le dernier défi concerne la capacité d'anticipation par rapport aux futurs besoins opérationnels. En France, le programme « Topobase » offre une cartographie sur près de 7 millions de km^2, mais la qualité visuelle peut paraître imprécise, tandis que le socle des informations doit être mis à jour. Si le programme « GEODE 4D » est conçu pour y remédier, la production géographique coordonnée par le BGHOM et mise en œuvre par l'EGI, le 28^e groupe géographique et les industriels de défense, prend un délai qui ne s'inscrit pas au même rythme que celui des opérations menées par l'état-major. La capacité d'anticipation demeure une priorité politique et militaire alors que le contexte d'engagement des forces armées devient aussi plus complexe sur des zones généralement pas ou peu cartographiées.

En somme, la géographie militaire connaît une période de mutations sans précédent. Sa reconnaissance dans les doctrines stratégiques, son retour dans la planification, la conduite et l'exploitation des opérations militaires, y compris dans la gestion de crise, la restructuration des services géographiques militaires ou leur développement dans les organisations internationales, traduisent de nouvelles dynamiques lancées pour faire face à la diversité des situations d'engagement. Elle redevient un savoir stratégique à haute valeur ajoutée pour l'aide à la décision et l'appui aux unités sur les théâtres d'opérations.

3

Géotactique, géopérationnel, géostratégie

Le raisonnement géographique pris en compte par le militaire est en fait complexe. Il associe tous les éléments d'ordre géographique, physique, humain et régional aux différentes combinaisons militaires d'ordre tactique, opérationnel et stratégique. Comme le souligne l'amiral Raoul Castex, dans les *Théories stratégiques* (1929-1935), la géographie « est, avec l'histoire, à la base des connaissances indispensables aux hommes d'État, aux soldats et aux marins. Elle est par excellence la science du gouvernement et du commandement, ou, selon le mot de Strabon, "la science des princes et des chefs militaires"[1] ». L'influence de la géographie intervient à différents degrés et à différentes échelles : le terrain sur la tactique pour les petites unités, le théâtre d'opérations au niveau opératique, les grands espaces à l'échelle mondiale. Ainsi, le raisonnement géographique militaire se décompose traditionnellement en trois échelles géographiques correspondant à des concepts et des pratiques diversifiés pour chacune d'entre elles. Toutefois, cette distinction par échelle doit aussi être relativisée depuis la fin du XX^e^ siècle en raison des nouvelles technologies de l'information et de la communication, des nouveaux systèmes d'armes (comme le drone) et des transformations inhérentes à la culture militaire. Ces trois échelles sont de plus en plus imbriquées

simultanément dans la planification et le déroulement des opérations. Comment sont-elles caractéristiques de la conception de la géographie à des fins militaires ?

Le terrain et la géotactique

Définir le terrain dans la tactique

La première échelle géographique porte sur l'environnement local assimilé au terrain. Le terme de « terrain » est ancien dans la pensée militaire. Sun Tzu mentionne autant de manœuvres possibles pour une armée que de types de terrains distincts. « Il y a neuf sortes de terrains qui peuvent être à l'avantage ou au désavantage de l'une ou l'autre armée », écrit-il dans le chapitre 11 : « de dispersion, légers, contestables, de réunion, pleins et unis, à plusieurs issues, graves et importants, gâtés, de mort »[2]. Depuis l'Antiquité, dans les traités de tactique ou de ruse, sa conception demeure abstraite. Von Bulow, dans *L'Esprit du système de guerre moderne* (1799), adopte une conception toute géométrique du terrain dans les opérations militaires. Jomini, dans le *Précis de l'art de la guerre* (1836), distingue bien les éléments topographiques et géographiques dans un sens théorique, mais sans en exploiter toutes les caractéristiques. Clausewitz reconnaît, enfin, dans *De la guerre* (1816-1831), que sa maîtrise peut devenir un objectif géographique à part entière, même si, une fois de plus, les composants géographiques sont abordés sans précision.

La prise en compte du terrain émerge de manière distincte dans la pensée occidentale à partir du XIX^{e} siècle : l'art de la guerre prend alors une nouvelle dimension et se rationalise. En France, le terrain occupe même une place novatrice dans la doctrine napoléonienne fondée sur une offensive consécutive à une attitude d'attente défensive[3]. Toutes les grandes batailles napoléoniennes conduisent à une organisation du terrain avant de procéder au mouvement offensif. Dans la manœuvre d'Ulm du 2 décembre 1805, par exemple, qui lui permet de poursuivre vers Vienne, l'Empereur fait fortifier les « derrières » de l'armée autrichienne, soit les trois ponts de Rain,

Augsbourg et Landsberg, avant d'engager la bataille. Il développe, ce faisant, une doctrine d'emploi qui repose sur plusieurs éléments : la profondeur des positions de terrain, l'exploitation des réseaux de communications à l'intérieur de la zone défensive, un échelonnement des positions de défense, l'organisation de points offensifs, la mobilisation de toutes les troupes dans cet environnement, le recours systématique à l'organisation du terrain dans des situations défensives ou offensives, la concentration des feux (d'où l'importance de l'artillerie).

Après la chute de l'Empire napoléonien, en 1814-1815, la France entre dans une période de paix, et les enseignements sur l'organisation du terrain tombent en désuétude jusqu'aux années 1870. Et, après la défaite face à la Prusse en 1870-1871, une nouvelle pensée militaire tend à prendre en compte les erreurs de la guerre passée. Le terrain fait l'objet de plusieurs études d'ordre tactique. La doctrine militaire, qui s'appuie sur le règlement de 1875, commence à valoriser son emploi. Elle accorde une plus grande importance à l'initiative, refuse la défense passive, s'attache au sens des réalités du combat, comme les effets du feu et la fortification de campagne. L'expérience de la guerre turco-russe de 1877 confirme l'importance que revêt justement ce dernier point, et conforte les projets en cours de fortification et d'organisation du terrain dans un but défensif. Toutefois, la pensée militaire française dans son ensemble est loin de considérer le terrain comme un élément fondamental de la tactique. Deux courants de pensée s'opposent radicalement à partir de 1890. Le premier rassemble les tacticiens, qui défendent une conception napoléonienne du terrain, en l'adaptant aux nouvelles conditions posées par les progrès des armes et des moyens matériels. La plupart des géographes militaires de la fin du XIX^{e} siècle s'inscrivent dans cette tendance. L'autre courant, dit « néotacticien » et majoritaire au début du XX^{e} siècle, privilégie l'offensive à outrance. Le capitaine Gilbert publie ainsi en 1890 une étude sur la doctrine napoléonienne vue par Clausewitz dans laquelle il réfute l'intérêt du terrain et critique vivement les travaux de fortification de Séré de Rivière, du nom de l'ingénieur militaire et général responsable des aménagements défensifs lancés en 1874. « Le territoire n'est rien ou peu de chose », écrit-il. Seule l'offensive domine, et l'apport du terrain ne réside

que dans l'exploitation des ressources qu'il offre aux vainqueurs[4]. Cette doctrine, assimilant l'aménagement défensif à une source de faiblesse, s'impose véritablement, tout en étant contestée par de hauts responsables militaires comme le général Foch. Dans *La Conduite de la guerre* (1906), celui-ci insiste sur l'importance du terrain dans la guerre de siège et de campagne. Dans ses conférences, notamment celle de 1910 portant sur le commentaire du mémoire de Moltke de 1857, il martèle que la direction à donner à une attaque stratégique dépend du terrain. Ce que Napoléon nommait les « conditions topographiques du terrain de la lutte », lui le définit comme un facteur de décision pour attaquer ou défendre.

Les débuts de la Grande Guerre en 1914 révèlent les erreurs dans la conception du terrain et l'absence de tout entraînement des soldats à la fortification de campagne. Les premières organisations consistent en des creusements individuels sans logique ou en l'aménagement d'une première ligne de défense sans profondeur, lorsque le terrain n'est pas simplement abandonné comme le préconisent les néotacticiens. La suite des événements conduit à l'organisation progressive et nécessaire du terrain en contradiction totale avec la pensée de l'offensive à outrance. Le ministère de la Guerre adopte ainsi la première instruction sur l'organisation du terrain en mars 1917, qui s'inspire étroitement de celle de juillet 1909 sur la guerre de siège. Toutes les règles (boyaux, tranchées, etc.) y sont précisées ainsi que les modalités d'usage de la fortification de campagne dans la défense et l'offensive. Pour la première fois, le terrain fait l'objet d'une instruction officielle mise à jour jusqu'à aujourd'hui dans l'armée française.

La prise en compte du terrain dans la tactique est le résultat d'une longue évolution de la pensée tactique elle-même. Comme le souligne le général Duffour, celle-ci révèle trois interprétations successives[5]. La plus ancienne consiste à considérer le terrain comme un cadre spatial, une simple surface présentant des obstacles naturels, telles les rivières ou les collines, que le tacticien considère indépendamment de la conduite des opérations. Cette interprétation privilégiée aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles aboutit à une conception théorique et géométrique de la manœuvre militaire. La plupart des penseurs militaires du XVIII^{e} siècle envisagent ainsi l'espace d'un point de vue mathématique et abstrait dans le cadre de la science des positions et des fortifications, souvent de manière déterministe. La

deuxième interprétation fait du terrain un objectif géographique. Répandue avant le XVIIIe siècle, elle apparaît dans la plupart des conflits, comme ce fut le cas dans la guerre de positions en 1914-1918 lors de laquelle la prise d'une colline ou d'un type de territoire devient fondamentale. La troisième interprétation désigne le terrain comme un moyen de conduire la manœuvre, une aide essentielle, et non la raison d'être de la manœuvre. Cette interprétation est celle qui domine dans la doctrine napoléonienne, puis dans la pensée militaire occidentale depuis la Grande Guerre. Le terrain impose ainsi ses contraintes, mais nécessite d'être exploité en sa faveur ou contre l'adversaire.

Cette dernière conception est une dominante dans la doctrine de l'armée de terre française. « C'est sur le terrain que s'inscrit toute action et que se matérialise la manœuvre de l'infanterie. Mais le terrain n'a pas de valeur en soi : il ne prend d'importance que par les ressources et les difficultés qu'il procure aux deux adversaires », précise le *Règlement provisoire de manœuvre de l'infanterie* (1951)[6]. La deuxième interprétation est écartée surtout à partir de la Seconde Guerre mondiale. La *Doctrine interarmées d'emploi des forces en opérations* (1999) considérant ainsi qu'« il convient cependant de ne pas en faire, au niveau opératif et tactique, l'objet même de l'affrontement, sans autre considération que sa défense ou son acquisition. Une telle tactique mène à la bataille d'usure, linéaire, où la manœuvre elle-même n'existe plus[7] ». Le terrain est à la fois un moyen et un atout, une contrainte et un obstacle. Sa connaissance et son exploitation sont essentielles pour atteindre les objectifs tactiques fixés.

Depuis le début du XXe siècle, le terrain est abordé comme un aspect essentiel de la décision. Il « commande en maître la manœuvre de l'infanterie. Il agit par sa nature, par son relief, par sa végétation sur l'emploi des armes et les possibilités de manœuvre », ainsi que le rapporte la *Notice provisoire sur le combat de l'infanterie en coopération avec les autres armes*[8]. Cette pensée explique qu'à partir de la Grande Guerre une véritable méthodologie géographique se met en place, améliorée constamment après 1945. Le sens du terrain apparaît donc comme fondamental dans la géotactique, c'est-à-dire l'approche géographique de la tactique. Aux côtés de la mission, des forces et de l'ennemi, il est toujours pris en compte à travers ses avantages et ses contraintes. Comme l'écrit le

colonel Jeanneau dans *Méthode et tactique* en 1949, il occupe une place essentielle pour sa valeur militaire : « À quoi il sert et en quoi il gêne l'action[9] ». En 1955, dans *La Géographie militaire*, le colonel Moulinier, pour sa part, s'inspire de la notion de « tyrannie du terrain » pour rappeler sa valeur tactique pour la décision en temps de paix ou de guerre[10]. Le terrain étant une surface, selon l'auteur, sa valeur est liée à son apport pour les armées dans le mouvement, la protection (les abris), les communications et les obstacles. Il apparaît ainsi une certaine continuité dans la pensée tactique française jusqu'à aujourd'hui. Dans le *Manuel d'emploi des termes, sigles et signes conventionnels militaires*, la tactique est toujours en référence à un milieu[11]. Plus récemment, le général Michel Yakovleff, enfin, place la notion d'espace géographique comme le premier fondement du raisonnement tactique, avant l'ennemi, le temps et le combat[12].

Les fondements de la géotactique

La géotactique est une notion inventée en 1846 par le général Giacomo Durando, devenu ministre piémontais de la Guerre en 1855 et ministre des Affaires étrangères en 1862. Dans *Della Nazionalita italiana*, il emploie les mots « géostratégie » et « géotactique », dont seul le premier connaît un certain succès au XX^e^ siècle, pour désigner « dans l'abstrait la structure et les caractéristiques du terrain (…)[13] ». Considérant que les données géographiques déterminent un « lien de sociabilité » fondant la nationalité, il propose d'étudier le terrain de la Péninsule pour préparer les opérations dans la lutte contre les Autrichiens. Cette notion, au sens de l'ensemble des données physiques et humaines, est suivie par tous les géographes militaires en Europe au XIX^e^ siècle. La rationalisation de la pensée militaire et les progrès des connaissances géographiques (et cartographiques) conduisent à produire la synthèse de tous les composants du terrain à des fins militaires. Le géographe militaire Thoumin, par exemple, estime en 1948 que le terrain, qu'il assimile aussi au paysage, s'observe et s'explique en suivant les principes d'étendue et d'analogie (le recoupement d'observations) à partir de l'examen des roches et des modelés, du cycle d'érosion, du

manteau végétal, de la traduction sur le sol de l'activité humaine (cultures, routes, canaux, etc.), des groupements humains[14]. Ces cinq éléments sont étudiés, explique-t-il, toujours selon leurs qualités militaires que sont les vues, les champs de tir, les angles morts inhérents à certains modelés, la répartition des cheminements, les obstacles naturels pour la lutte antichar, etc. De fait, la géographie du terrain pour le militaire s'appuie d'abord sur une dimension physique.

Dans un premier temps, l'approche de cette géographie physique se caractérise par une synthèse de différentes spécialités qui appartiennent à la géographie académique : les formes de la surface terrestre (isthmes, détroits, îles, péninsules, littoraux), formes topographiques (plaines, montagnes, plateaux) ; la géomorphologie (formes géologiques, ensembles structuraux, composition des roches, érosion, accidents et risques naturels) ; l'hydrographie (bassins hydrographiques, régimes hydrographiques) ; la biogéographie (fonctionnement et diversité des milieux naturels) ; la climatologie (zonages climatiques, températures, précipitations, phénomènes régionaux – cyclones, etc.). Dans un second temps, les composants de géographie humaine interviennent en fonction des objectifs tactiques de la mission. Sont généralement pris en compte les aspects démographiques (accroissement démographique, transition démographique, migrations, santé, déséquilibres démographiques régionaux, etc.), politiques (institutions, frontières, revendications territoriales, idéologie), économiques (ressources naturelles, productions économiques), culturels (religions, langues, mœurs, minorités culturelles, dimension identitaire), mais aussi les dynamiques rurales et urbaines (évolution des campagnes, croissance de l'urbanisation), les infrastructures de transport et d'aménagement du territoire (politiques d'aménagement, réseaux et mise en valeur des espaces).

Ces différents critères d'étude du terrain, loin d'être exhaustifs, varient selon les conditions de la mission engagée, mais apparaissent comme permanents depuis l'essor de la géographie militaire. La méthode de raisonnement tactique de l'armée française depuis 1945 le met en évidence, laquelle consiste à saisir les grandes lignes du terrain (les cours, les obstacles), les caractères dominants (terrain découvert, couvert, coupé, etc.), les articulations (ossature, limites naturelles, etc.), leur impact sur la manœuvre (possibilités d'observation, application des feux, zones de

progression, etc.) pour identifier les zones favorables et défavorables à la manœuvre. La *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres* (2013) préconise aussi de s'appuyer sur ces critères, dans une première partie, en abordant successivement la situation (zone dans la région naturelle), les dimensions (largeur-profondeur, superficie), les traits caractéristiques (topographie, nature du relief, hydrographie, végétation, mouvements de terrain et des coupures) et la population (densité, habitat, activités)[15]. Dans une seconde partie, sont traités les espaces de manœuvre (compartimentage du terrain, emploi des armes, nature des sols pour les engins), les points et les zones clés, les obstacles (coupures, couverts, falaises, agglomérations), les voies de communication et de transport d'énergie (pénétrantes, rocades, voies ferrées, densité des réseaux, viabilité, aptitude des routes à la circulation, zones favorables aux embuscades, lignes électriques comme obstacles aériens).

Enfin, la notion tactique de terrain renvoie au compartimentage du territoire. Celui-ci est considéré comme « un échiquier dont les cases sont des compartiments et dont la valeur dépend des pièces qui les occupent[16] ». Divisé traditionnellement en trois zones (zone arrière, zone de combat, zone ennemie), il se subdivise toujours dans la recherche de l'accomplissement de la manœuvre. Comprendre le terrain consiste d'abord à analyser les niveaux et les combinaisons de son compartimentage pour en arriver à cette constatation : « Voilà où je peux agir[17]. » Par définition, le compartiment est l'espace où porte l'horizon visible, la « portion de terrain limitée normalement par les couverts et l'ondulation du sol, faisant obstacle aux vues et aux feux directs[18] ». L'observation, mais aussi l'examen de la carte, permet de le délimiter. Chacun est une sorte d'unité spatiale, et chaque accès une sorte de porte d'entrée. À chaque compartiment correspond une unité militaire, en particulier d'infanterie, généralement proportionnelle à la dimension de cette surface. Durant la guerre froide, les critères de compartimentage du terrain concernant le théâtre européen, retenus par la doctrine française, s'inscrivaient dans cette logique spatiale : la topographie, éventuellement la géologie, au travers des hauts du terrain, des dépressions de terrain, des terrains plats ; les couverts forestiers à travers les parcellaires forestiers, les clairières, les chemins ; les localités urbaines à travers les types de constructions ; les conditions atmosphériques et climatiques.

Chaque compartiment comprend également des points tactiques qu'il convient de conquérir et de maîtriser successivement selon un « plan de conquête du terrain ». Ce sont les carrefours, les points de passage obligés, les bois, les villages, les sites dominants, les portions de terrain offrant une observation ou permettant des tirs sur des zones étendues (dites « horizons dangereux »). Les maîtriser conduit à contrôler ensuite le compartiment tout entier. Toutefois, le compartimentage du terrain dépend d'autres critères, et toute une doctrine d'aménagement du terrain voit le jour dès la Grande Guerre, dont l'objectif est d'améliorer la valeur offensive ou défensive de celui-ci. Selon l'emploi des armes, son influence peut varier. Par exemple, pour l'arme blindée, la forêt et la ville sont des terrains à éviter, trop accidentés et coupés au point que l'observation est rendue difficile, le rythme de la progression réduit, les possibilités de tir et de déploiement limitées, la portée des moyens de transmission affaiblie, l'exposition aux obstacles et aux armes antichars accrue[19].

L'aménagement du terrain par le militaire

L'aménagement consiste à renforcer dans une large mesure les caractéristiques naturelles du terrain sans en modifier pour autant les traits essentiels. Il est assimilé à un acte de combat qui s'inscrit dans une manœuvre générale des armées, qu'elle soit défensive ou offensive. À la suite de l'*Instruction relative à l'organisation du terrain* de 1917[20], la doctrine française entre 1918 et 1962 lui donne comme fonction de maintenir l'intégrité d'une zone par une manœuvre d'arrêt, dite aussi « défensive sans esprit de recul », et d'agir en profondeur. Cet acte de combat nommé « action retardatrice » trouve son aboutissement dans la défense finale d'une position. Parmi les nombreux exemples exploitant le terrain à des fins défensives, figurent naturellement le mur de l'Atlantique (1941-1945), la ligne Maginot (1929-1935) ou la ligne Morice en Algérie (1957-1959). Ces aménagements prennent la forme généralement d'une ligne fortifiée, composée d'ouvrages simples ou de fortifications permanentes et continues. Lors de la bataille de Diên Biên Phu, de novembre 1953 à mai 1954, les combattants français n'ont que

l'enfouissement pour se protéger et se dissimuler de l'adversaire vietnamien. La « cuvette » est alors parsemée de réseaux de tranchées et d'abris élémentaires. Encore au début du XXIe siècle, ce procédé reste toujours en vigueur pour assurer la protection individuelle et collective.

La fonction d'aménagement du terrain est complexe et recouvre un ensemble de procédés tactiques à la fois défensifs et offensifs. Selon la terminologie doctrinale française, son intérêt est de « rendre le terrain conforme aux besoins de l'action » : appui à la mobilité, appui à la contre-mobilité, aide au déploiement[21]. « Suivant ses dimensions en largeur et en profondeur, est-il précisé, le compartiment de terrain correspond aux possibilités de déploiement et d'action efficace (feux et manœuvre) de telle ou telle unité (depuis la compagnie jusqu'aux grandes unités). » Conduite généralement par l'arme du génie, elle doit permettre le renseignement sur l'ennemi et le ralentissement de sa manœuvre, la capacité de résistance en organisant des positions, la dissimulation et la protection du défenseur dans des conflits conventionnels, y compris dans un contexte d'emploi d'armes chimiques et nucléaires, et asymétriques. Entre 1918 et 1991, dans la doctrine française, il est même prévu une manœuvre spécifique dite « des barrages » qui consiste à aménager dans la profondeur des obstacles successifs pour obliger un adversaire à des efforts répétés. La nature du terrain conduit à adapter certains procédés tactiques. En terrain accidenté, les destructions de voies de communication sont privilégiées du fait de la fermeture de points de passage obligés. En terrain boisé et plat, les abattis piégés et le recours aux mines antipersonnel sont recommandés. En terrain de parcours facile, où les destructions sont aisément contournées, il est plutôt fait usage des champs de mines pour former un obstacle artificiel.

L'une des notions parmi les plus importantes porte sur l'organisation de la position considérée comme la base défensive d'un espace militaire. De manière théorique, une position est organisée selon le principe de la défense fermée reposant sur un effectif limité et l'emploi d'armes lourdes, disposée en quinconce et renforcée par des obstacles naturels et artificiels. Elle se subdivise en plusieurs centres de résistance qui, à leur tour, comprennent chacun plusieurs points d'appui organisés en plusieurs postes de combat. Un ensemble de positions forme une zone d'appui de manœuvre au niveau d'une grande unité. Dans la doctrine française, à la fin du XXe siècle, cette

zone d'appui est prévue pour arrêter un adversaire en suivant un plan de manœuvre dans un premier temps, puis favoriser une contre-manœuvre de dégagement, voire une contre-offensive, en cas d'encerclement.

Parallèlement, le terrain est conçu et aménagé à des fins offensives. Des procédés distincts s'appliquent à cette mise en valeur « agressive » du terrain. Le premier est la « déception », qui vise à leurrer en suivant les formes du terrain et à créer un effet de surprise. Cela suppose des techniques spécifiques d'aménagement du terrain pour user de la ruse dans le dessein de tromper l'adversaire et de le priver de renseignements. La doctrine française définit la déception, depuis les années 1930, comme « une manœuvre ou un procédé visant à accréditer chez l'ennemi des hypothèses erronées sur la manœuvre amie pour l'inciter à prendre des dispositions inadaptées au développement des opérations[22] ». Elle est une des composantes de la protection sur le terrain et se traduit par des mesures de dissimulation ou/et de simulation. La dissimulation, passive par essence, intègre plusieurs techniques comme le camouflage et le décamouflage, la détection du camouflage et la banalisation. Mouvements, bruits, lueurs, activités diverses, notamment électroniques à partir des années 1960, sont l'objet de mesures spécifiques. Depuis la Première Guerre mondiale, lors de laquelle il est fait appel au mouvement cubiste pour améliorer les formes de camouflage, les techniques ne cessent d'évoluer et occupent une place essentielle dans l'art de la guerre. L'objectif est de se fondre dans la végétation et de créer la furtivité comme la discrétion. Les uniformes disparates des combattants, par l'assemblage des couleurs et des formes des filets, tendent à s'adapter à la situation locale. Les uniformes mouchetés de différentes couleurs de l'armée américaine engagée dans le Golfe en 1991 facilitent bel et bien la dissimulation dans le désert. Aujourd'hui, pour tromper la détection par les caméras thermiques qui permettent de détecter les véhicules les mieux camouflés, des filets écrans multispectraux modulaires sont fabriqués pour rendre invisibles les forces.

Le second procédé est la contre-mobilité, dont l'expression se développe à partir des années 1950[23] et qui se définit comme une « entrave aux mouvements, plus ou moins durable, naturelle ou créée artificiellement[24] ». Il repose sur la notion d'obstacle actif lorsqu'il est associé à un système d'armes, passif lorsqu'il est utilisé de manière autonome pour arrêter ou entraver la progression de l'adversaire, comme les

obstacles naturels, la destruction des voies de communication, la dissémination de gaz toxiques persistants ou les engins explosifs improvisés. L'obstacle peut aussi être naturel (nappes d'eau, zones marécageuses, escarpements, notamment pour devenir infranchissable par les chars de combat ou des véhicules tout-terrain) ou artificiel, comme le creusement de fossés profonds.

La ligne Morice est un exemple de la diversité des types d'obstacles conçus par l'armée française dans les années 1950. De la Méditerranée au Sahara, cette ligne, du nom du ministre de la Défense du gouvernement Guy Mollet, a été édifiée pour empêcher les infiltrations de l'Armée de libération nationale (ALN) de la Tunisie vers l'Algérie à partir de 1956. Sa composition principale reposait sur une clôture électrifiée (5 000 volts) de 2,5 mètres de hauteur et de 10 km de long au début 1957, dans la région de Marnia, dans le nord. Mais elle ne formait pas encore une ligne étanche. À la fin du printemps 1957, une estimation évalue le trafic clandestin en moyenne mensuelle à 2 000 passages de personnes et de 1 000 armes alors que les activités de l'ALN connaissent un essor important. Le ministre de la Défense nationale Morice décide alors de renforcer le dispositif électrique vers le sud en juin 1957, jusqu'à Tebessa d'abord en octobre, puis jusqu'à Négrine par un réseau de surveillance par radars-canons (partie non électrifiée)[25].

Cette ligne de 300 km comprend trois dispositifs du côté algérien en 1957. Le premier est lié à la technique d'alerte : des postes de contrôle reçoivent une alerte dès que la clôture électrifiée est touchée. Le deuxième est un dispositif de protection par une haie et un réseau de barbelés qui protègent la clôture électrique. Un double champ de mines s'étend de part et d'autre de la clôture sur 45 mètres de large. Le troisième repose sur un dispositif de surveillance. Un chemin d'accès longe la clôture pour permettre son entretien, doublé d'une piste de patrouille pour contrôler la barrière de jour comme de nuit. En raison du doublement, parfois du triplement de la clôture, on recense 3 000 km environ de haie électrifiée sous tension alimentée par 104 centrales. De surcroît, en 1958, 80 000 soldats français sont affectés à sa surveillance pour arrêter une attaque contre une armée supposée de 10 000 combattants bien équipés. Le gouvernement français craint alors que le FLN n'implante un gouvernement

dans le vaste *no man's land* entre la frontière et la ligne Morice. En octobre 1958, est donc prise la décision de construire une nouvelle ligne en avant de celle-ci, nommée la ligne Challe (du nom du commandant en chef des forces françaises en Algérie). Elle est achevée en 1959. Les techniques de barrage se modernisent. Des mines antipersonnel remplacent des mines détectables en raison de leur volume et de leur faible enfouissement dans un sol dur. Des mines bondissantes explosives et éclairantes sont reliées à la clôture électrifiée. Des radars Rasura de surveillance rapprochée sont testés puis distribués à des unités d'infanterie équipées en 1961 de tir infrarouge. En somme, aménager le terrain devient littéralement un acte de combat, dans le sens où celui-ci devient une aide active à la manœuvre offensive. Les procédés envisagés tendent tous à contrôler l'espace et supposent également la maîtrise des données géographiques.

Le théâtre d'opérations et l'art opératique

L'essor de la notion de théâtre d'opérations

La notion de théâtre d'opérations n'existe pas avant la fin du XVIII^{e} siècle. L'unité politique et de commandement militaire est alors placée entre les mains du roi, qui exerce la fonction de ralliement et dont l'autorité repose sur un système social hiérarchisé. En 1214, déjà lors de la bataille de Bouvines, le roi Philippe Auguste commande son armée directement face à celles d'Othon et de Jean sans Terre. Le roi est donc acteur dans la bataille, tandis que le champ de bataille est l'espace réduit correspondant à la taille restreinte des armées. Cette échelle géographique du champ de bataille apparaît sans être un échelon de commandement. Le monarque exerce l'unique niveau de commandement à la fois politique, religieux et militaire sur cet espace.

Lors des guerres de la Révolution française (1789-1799), plusieurs ruptures majeures bouleversent l'art de la guerre. Tout d'abord, la nécessité d'une coordination locale se manifeste dans un contexte où la conception de la manœuvre change et s'appuie sur une plus grande mobilité. Ce

phénomène complexe est lié directement au nouvel usage du terrain grâce aux progrès de la cartographie militaire, à une nouvelle articulation de l'armée en divisions regroupées en corps d'armée, à la modernisation des systèmes d'armes qui conduit à l'étirement des armées dans l'espace. Le commandant en chef des armées ne peut plus suivre toutes les unités sur les différents secteurs de déploiement simultanément. Il devient un coordinateur des différentes actions de ses divisions. Ces nouvelles conditions techniques participent à la dilution des manœuvres dans le temps et l'espace, obligent à rationaliser le mode de conduite des armées, contribuent à développer des stratégies indirectes – comme celle des « points stratégiques » (positions dominantes) répartis sur le théâtre d'opérations du baron Friedrich Wilhelm von Bülow au XVIII[e] siècle[26]. Dans le même temps, la zone d'action s'élargit et le champ de bataille, assimilé à un « champ clos », n'est plus la seule référence géographique. Celle qui domine correspondant désormais à une région plus étendue que le champ de bataille, telles la plaine du Pô, la Bavière ou l'Égypte, comprenant des armées plus nombreuses (650 000 hommes sous la Convention entre 1795 et 1800, un million d'hommes sous l'Empire entre 1804 et 1814). La deuxième rupture induit la nécessité d'une direction de la guerre due à l'émergence d'une armée de masse en raison de la conscription. Les armées deviennent des pièces sur un échiquier dont les mouvements sont élaborés depuis la capitale française. L'exploitation des ressources économiques est également rationalisée pour soutenir une guerre longue. Les bases de son organisation reposent sur les « arrières » que Napoléon, par exemple, divise en quatre bandes territoriales échelonnées en profondeur entre la frontière russe et le Rhin, avec leur commandement propre, leurs hôpitaux et leurs gîtes d'étape. Enfin, la dernière rupture conduit à l'essor de la guerre totale (économie, idéologie, forces morales intégrées dans le conflit) qui marque une distinction entre la conduite de la guerre et celle des opérations militaires. Apparaît ainsi une séparation entre le pouvoir du gouvernement, qui fixe les buts et dirige la guerre totale, et le pouvoir du commandement militaire, qui exécute l'action des unités. Ce processus fait naître trois niveaux de commandement distincts : celui d'ordre politico-militaire au sommet, celui des opérations militaires, celui enfin de la base des troupes à l'échelle de la tactique. Sous la Convention, Carnot dirige les armées à

Paris tandis que le général Napoléon Bonaparte commande ses divisions sur le théâtre d'opérations italien, dont la distance avec la capitale impose une autonomie de commandement.

La notion de théâtre d'opérations commence à s'imposer à partir de la seconde moitié du XIXe siècle en raison de la séparation effective des niveaux de commandement dans les armées occidentales. La guerre de Sécession aux États-Unis entre 1861 et 1865 en est un exemple significatif, qui, à plusieurs titres, annonce une nouvelle dimension de la guerre : guerre totale de par la durée et l'implication des civils, essor d'une industrie de guerre, vastes zones d'opérations avec un rôle accru des moyens de communication, opérations combinées terre-mer, rôle essentiel de l'opinion publique et de la presse. Dans le camp nordiste, le chef de l'État Abraham Lincoln prend la direction de la guerre et fixe les buts, mais délègue sa conduite au général Grant. La conduite de la guerre se divise alors en plusieurs théâtres d'opérations, et l'expression s'impose définitivement dans la pensée militaire à partir de la fin du XIXe siècle dans les armées nord-américaines et européennes. En France, par exemple, le *Nouveau Dictionnaire militaire* (1892) la définit comme une « portion de territoire sur lequel s'effectuent les opérations des armées ».

La notion prend une autre dimension encore lors des deux guerres mondiales. Une évolution qui est liée au transfert d'une partie des pouvoirs du niveau central à celui du théâtre d'opérations ainsi qu'à la nécessité de coordonner de grands ensembles de forces agissant dans plusieurs directions stratégiques simultanées sur plusieurs territoires. La masse des unités engagées provoquant un processus d'interarmisation, l'étendue des espaces de guerre sur le plan terrestre, aérien et maritime, la durée des guerres favorisent l'organisation de plusieurs théâtres d'opérations pour les grandes armées nationales. Ce sont le développement des techniques militaires liées à la vitesse et aux communications ainsi que les progrès de la mobilité, notamment de l'aviation stratégique, qui permettent de rapprocher les théâtres d'opérations du commandement central. Durant la Seconde Guerre mondiale, à partir de 1943, le général américain Eisenhower dirige le commandement suprême des forces expéditionnaires alliées pour la préparation et la conduite des opérations en Europe occupée par l'Allemagne. Sa mission très large lui donne un pouvoir d'autonomie,

un volume de forces considérable, des responsabilités en matière d'administration sur les affaires civiles, un commandement unifié (interallié et interarmées) sur un espace très étendu recouvrant la quasi-totalité du continent européen. Toute la logique du théâtre d'opérations se découvre dans la mise en place de cet échelon de niveau stratégique intermédiaire entre la conduite politique de la guerre et le commandement des grandes unités. Il apparaît distinctement une mission stratégique unique (détruire les forces allemandes), un niveau de commandement de stratégie opérationnelle (coordination des forces interarmées et interalliées, des réserves stratégiques, du soutien logistique, de l'administration des populations), et des possibilités d'initiative dans un espace-temps spécifique.

Si cette notion de théâtre d'opérations s'impose courant XIX^e^ siècle, sa théorisation est alors bien aboutie. Tout d'abord, elle ne peut être confondue avec celle de théâtre *des* opérations. Celle-ci est un mot composé où les opérations sont un complément de nom de « théâtre », synonyme de territoire des opérations. Par exemple, en juin 1944, la Normandie est le principal théâtre *des* opérations de la zone occidentale européenne, sous-entendu qu'il constitue la zone la plus importante. Ensuite, l'expression de « théâtre d'opérations » présente un sens géographique associé à « opérations ». Elle signifie le cadre spatial dans lequel les opérations ont lieu à un échelon de commandement donné. Cette approche est clairement définie de cette manière par Carl von Clausewitz, dans *De la guerre* (1832), à partir des critères des grands espaces et de l'éloignement entre les points : « une partie de territoire en état de guerre, telle qu'elle soit protégée et couverte sur ses côtés, de manière à constituer en quelque sorte à elle seule une position indépendante de territoire ». Clausewitz la distingue de celle de « théâtre de guerre » qui renvoie à « un seul commandement pour un seul théâtre de guerre ». Antoine-Henri Jomini, quant à lui, dans son *Précis de l'art de la guerre* (publié à titre posthume en 1838), la définit par « tout le terrain qu'elle [l'armée] chercherait à envahir et tout celui qu'elle peut avoir à défendre ». Il retient neuf critères pour le caractériser : une base d'opérations fixe, des zones et des lignes d'opérations, des lignes stratégiques temporaires et des lignes de communication, des obstacles matériels et artificiels, des points stratégiques à occuper, des points de

refuge, etc. Il souligne surtout la dimension physique de son approche en insistant sur le rôle des routes, des fleuves, des montagnes, des forêts, des villes et des places de guerre. Enfin, il le distingue aussi du théâtre de guerre, qui se caractérise comme « toutes les contrées où deux puissances peuvent s'attaquer ». Mais il ajoute que la notion est une « chose si vague et dépendante des incidents qu'il ne faut pas la confondre avec le théâtre d'opérations que chaque armée peut embrasser indépendamment de toute complication ». La notion est reconnue, en somme, dans la pensée de tous les grands stratégistes du début XIX^{e} siècle, mais ne s'impose qu'à la fin du siècle, notamment dans les écrits des géographes militaires français après 1871. Par exemple, le capitaine Anatole Marga, dans *Géographie militaire* (1879-1881), aborde les théâtres d'opérations de la France (du Rhin, du Sud-Ouest, de Bretagne, etc.) comme ceux des autres États européens. Les bassins hydrographiques ou les régions naturelles sont souvent les critères essentiels qui délimitent les théâtres d'opérations en s'appuyant sur l'expérience des campagnes napoléoniennes. Parallèlement, l'expression entre dans tous les ouvrages de référence. L'*Encyclopédie des sciences militaires* (1911) la définit comme l'« ensemble des régions naturelles dans lesquelles une armée ou un groupe d'armées peuvent être amenés à opérer (…). Sur un même théâtre d'opérations, il doit y avoir une unité de commandement ». Plus tard, dans les *Théories stratégiques* (1929-1935), l'amiral Raoul Castex souligne le retour de cet échelon de commandement et d'échelle géographique depuis la Première Guerre mondiale dans son chapitre sur le « Commandement stratégique » en privilégiant l'espace maritime. Et le lieutenant-colonel Coutaud, en 1951, de revenir également sur cette notion qu'il définit comme « des aires géographiques délimitées par le commandement suprême (…), l'action combinée sous même commandement (…) » qui « dispose de la totalité des moyens militaires, économiques, etc. »[27].

Dans le vocabulaire doctrinal militaire, l'expression semble être adoptée plus récemment. En France, l'*Instruction provisoire sur l'emploi des forces aériennes* de 1946 la mentionne officiellement pour la première fois comme l'« ensemble géographique défini par le commandement suprême compte tenu de l'étendue, du climat, du relief et de la maîtrise du sol et tel que la manœuvre et le ravitaillement des forces

stationnées dans ses limites s'effectuent à l'intérieur du terrain ami ». Elle semble apparaître au même moment dans la doctrine militaire des États-Unis. Le *National Security Act* de 1947 mentionne « une certaine étendue de terre, de mer et d'air découpée dans le territoire en guerre afin d'englober toutes les opérations à entreprendre en vue d'une mission déterminée, offensive ou défensive, ainsi que toute l'infrastructure administrative nécessitée par les opérations ». Il aura fallu plus d'un siècle pour adopter officiellement cette notion dans la pensée militaire occidentale, laquelle présente une dimension d'abord géographique puis opérationnelle.

Permanences et mutations du théâtre d'opérations

La notion de théâtre d'opérations se caractérise toujours par trois fondements théoriques mis en application dans des déploiements militaires. Le premier présente une dimension géographique liée à son étendue et à ses données physiques homogènes. Cette unité de milieu naturel peut être assimilée à une région naturelle, comme le Sahel dans l'opération « Barkhane » depuis 2014, aux montagnes de l'Afghanistan pour l'Otan entre 2001 et 2014. Sa surface peut être aussi fixée selon les conditions techniques, comme les capacités de transmission, de transport et de logistique. Le théâtre d'opérations apparaît comme synonyme de « sphères indépendantes d'opérations ». Durant la Première Guerre mondiale, le théâtre d'opérations français s'étend de la mer du Nord à la frontière suisse, mais sa profondeur demeure vague. Est alors adoptée plutôt la notion de « ligne de front ». Durant la Seconde Guerre mondiale, les progrès de l'aviation stratégique et de la logistique conduisent à repenser la largeur et la profondeur des théâtres d'opérations, tels ceux chinois, indochinois, européen, méditerranéen, etc. En somme, son étendue paraît variable selon la mission donnée au commandement, sans délimitation fixe ou géométrique.

Le deuxième fondement porte sur l'unité de commandement au sein d'un théâtre d'opérations. Un seul commandement dirige l'ensemble des

forces déployées sur sa surface. L'océan Pacifique est ainsi divisé en deux commandements américains entre 1942 et 1945, ceux de l'amiral Nimitz au nord et du général MacArthur au sud, chacun correspondant à deux axes stratégiques. Le troisième est la dimension interarmées, qui s'est imposée au XX^{e} siècle : le commandement dispose de l'autonomie stratégique pour l'ensemble des forces terrestres, aériennes et maritimes, quand elles sont possibles. Échelon de stratégie opérationnelle, le théâtre d'opérations réunit toutes les capacités des forces sous un même commandement. Sa dimension multinationale, qui s'est déjà manifestée en 1944-1945 dans les forces alliées, s'est réellement imposée durant plusieurs conflits de la guerre froide et post-guerre froide, telles les guerres de Corée en 1950-1953 (sous le commandement onusien de MacArthur) et du Golfe en 1990-1991 (sous le commandement onusien du général Schwarzkopf).

Depuis la fin de la guerre froide, il est à relever un certain retour de sa conception et de son emploi dans la stratégie opérationnelle en raison d'un nouveau contexte géostratégique marqué par l'essor des zones grises, la multiplication des opérations de maintien de la paix, du rôle croissant des organisations internationales (Otan, Union européenne) et de l'émergence de nouvelles puissances militaires (Russie, Chine, Inde) qui intègrent cet échelon de commandement et cette échelle géographique dans le renouvellement de leur doctrine. Au sein de l'armée française, depuis le début des années 2010, une réactualisation du théâtre d'opérations pour des interventions spécifiques est à l'œuvre. Tel est le cas de l'opération « Sangaris » (2 800 hommes en 2014) en Centrafrique entre 2013 et 2016, en soutien de la Minusca (près de 9 500 hommes), dont l'étendue de théâtre recouvre le pays, ou de l'opération « Chammal » en Syrie (depuis 2014), en tant que théâtre d'opérations aérien pour mener des frappes contre Daech. Dans le cadre de l'opération « Barkhane », conduite depuis le 1er août 2014 en partenariat avec les pays de la bande sahélo-saharienne (Mauritanie, Mali, Niger, Tchad, Burkina Faso), la mission stratégique, commandée par un général français depuis N'Djamena au Tchad, consiste à empêcher la reconstitution d'un sanctuaire terroriste (Daech, Al Qaïda au Maghreb islamique). Est créé alors par le ministère de la Défense un commandement interarmées de théâtre qui réunit tous les éléments constitutifs d'un théâtre d'opérations, notamment une unité géographique à travers le milieu

désertique sahélien, caractérisé par ses nombreuses contraintes climatiques (plus de 50 degrés l'été, par exemple), l'immensité de l'espace que traversent des pistes aléatoires. Se distingue ensuite une unité de commandement à partir du « Commandement de la composante de la force interarmées de l'Afrique centrale et de l'Ouest ». Celui-ci dirige toutes les opérations sur ce théâtre de 2,5 millions de km^2 avec l'appui du Joint Force Air basé à Lyon pour la planification. Enfin, l'interarmisation est rendue nécessaire tant par les conditions géographiques (l'élongation des distances, la spécificité du milieu désertique) que pour mener des opérations de surveillance et de coercition avec toutes les spécialités militaires.

Depuis la fin des années 2000, est apparue la notion de théâtre d'opérations étendu aux espaces immatériels, plus complexe à définir compte tenu de l'absence de limites physiques. Le champ des actions offensives dans le cyberespace est souvent associé à un théâtre d'opérations comprenant trois couches (physique par les infrastructures, logique par les algorithmes employés, cognitive par les messages diffusés). Cet espace immatériel rejoint la définition académique du théâtre d'opérations : un milieu spécifique où s'exerce une course de vitesse dans le traitement des informations qui modifie les structures hiérarchiques établies, l'autonomie dans la planification et la conduite des opérations limitées dans le temps, un commandement spécialisé (le commandement interarmées du cyberespace en France, par exemple) qui dispose de l'autonomie locale de décision. Dans le cas de l'emploi du virus informatique Flame, découvert en 2012, le théâtre d'opérations est à la fois numérique et physique, puisque celui-ci concerne une partie du Moyen-Orient (Liban, Iran, Israël, Syrie) et l'Iran. L'autonomie d'action consiste à lancer un cheval de Troie qui infecte les ordinateurs et collecte des informations dans le cadre de plusieurs opérations d'espionnage dans le cyberespace (telle l'opération « Olympic Games » concernant le nucléaire iranien).

L'inégale mise en œuvre des théâtres d'opérations selon les puissances militaires

Le découpage du monde en théâtres d'opérations par les États-Unis constitue l'un des facteurs de leur puissance militaire depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Le *National Act* de 1947 reconnaissait la répartition des forces armées en dehors du territoire national, dès le temps de paix, en sept théâtres : Pacifique, Extrême-Orient, Alaska, Nord-Est, Atlantique, Caraïbes, Europe. Chacun est commandé par un commandant en chef, et divisé en zones de combat, puis en zones d'armées et de divisions. Chacun est aussi conçu pour des opérations combinées terre-mer-air avec des forces prépositionnées, comme l'aviation stratégique et la logistique. Ce système repose sur la permanence de capacités de riposte et d'action, mais aussi sur l'adaptation de sa structure en fonction de la gravité des crises. Réduits à six en 1990, la réforme de 2008 reconnaît de nouveau sept commandements de théâtre d'opérations à vocation géographique (Pacifique, Amérique latine, Alaska, Atlantique, Europe, États-Unis, Afrique) et quatre (puis trois) à vocation fonctionnelle (Strategic Command à partir de 1992, Transportation Command et Special Operations Command à partir de 1987, Joint Forces Command entre 1999 et 2011). À partir de 2018, un nouveau commandement fonctionnel est créé et consacré uniquement au cyber (subordonné à la National Security Agency depuis 2009). Le commandant en chef dispose de pouvoirs élevés en matière politique et militaire, de renseignement et de commandement des forces, et ne dépend que du président américain. Sur une armée de 1,5 million d'hommes en 2015, plus de 280 000 sont déployés hors du territoire national. À ce facteur parmi d'autres s'ajoutent la présence en mer de six flottes, totalisant 273 bâtiments, réparties selon les théâtres[28] et la capacité de maîtriser l'espace aérien au-delà de 15 000 pieds (au-delà des capacités de défense antiaérienne).

En Russie, la restructuration des théâtres d'opérations traduit également une capacité de puissance militaire depuis les années 2010. La notion paraît d'ailleurs ancienne : la culture stratégique soviétique valorise l'art opératif depuis les années 1930. Le *Dictionnaire encyclopédique militaire*, publié à Moscou en 1983, le définit comme les « opérations militaires conjointes ou autonomes par des unités de diverses armes », ce qui correspond à l'un des fondements du théâtre d'opérations. De 1945 à 1991, les forces armées sont organisées par commandements spécifiques ou par commandements à

vocation territoriale (dits aussi « Groupes de théâtre d'opérations »). Parmi ces derniers, se distinguent celui de l'Ouest face à l'Alliance atlantique, celui de l'Est face à la Chine et à l'Extrême-Orient, tous deux réunissant alors seize théâtres d'opérations en 1990. Lors d'une intervention hors de l'URSS, les forces déployées sont rattachées à l'un ou l'autre de ces commandements territoriaux. Depuis la fin de l'URSS, les différentes réformes doctrinales (2008 et 2014) et structurelles (1998-2005, 2006-2010, 2011-2020) visant la « renaissance de la Russie » et la modernisation des forces armées réactualisent la notion de théâtre d'opérations pour la défense face à l'Alliance atlantique, la lutte contre le terrorisme islamiste (Caucase, Tchétchénie, Syrie) et la concurrence de la Chine[29]. La loi de 1998 réduit le nombre de théâtres d'opérations de seize à six, en conservant les aires du Nord-Ouest, Ouest (Moscou), Sud-Ouest, Asie centrale, Sibérie occidentale et Sibérie orientale. En 2010, une nouvelle réforme en préserve quatre et les restructure en commandements stratégiques interarmées (Ouest, Centre, Sud, Est). En 2014, un cinquième est créé en scindant le district de l'Ouest en deux. Cette structure ne concerne ainsi que le territoire national et n'intègre pas les États ex-soviétiques placés dans la sphère d'influence de la Russie ou les forces prépositionnées à l'étranger (telles la base de Tartous en Syrie, mais aussi les bases situées en Arménie, Biélorussie, Géorgie, Kirghizistan). Enfin, ces théâtres d'opérations ont une fonction interarmées centrée sur l'espace aéroterrestre national et ne concernent pas la division des océans et des mers (à l'exception de sa zone maritime couverte par le droit international).

Dans d'autres États, la notion de théâtre d'opérations apparaît de manière inégale selon les cas et les époques. En République fédérale d'Allemagne, seul le territoire national pourrait être éventuellement assimilé à un théâtre d'opérations, notamment intégré dans le commandement Ouest-Europe de l'Otan (1949-1990), devenu théâtre Centre-Europe aujourd'hui. Il ne semble pas être mentionné de théâtre d'opérations dans les opérations extérieures, rendues possibles depuis 1995 (au Mali, en Somalie, etc.). D'autres États européens (Italie, Pologne, Pays-Bas) s'inscrivent dans cette logique de rattachement au théâtre d'opérations Centre-Europe de l'Otan. En Grande-Bretagne, depuis la fin de la décolonisation dans les années 1950, la notion subsiste seulement dans le

cadre du soutien des opérations, comme en Irak en 2003. Le terme n'existe plus réellement depuis la fin de la guerre froide. De plus, la réforme des armées dans les années 2010 affaiblit les capacités de projection, ne permettant plus de parler de théâtre d'opérations pour des engagements extérieurs.

En revanche, le théâtre d'opérations se distingue, souvent partiellement, dans d'autres pays. L'Inde en reconnaît ainsi deux à sa création en 1947, ceux du Pakistan oriental et du Pakistan occidental. Ceux-ci désignent une aire géographique, une mission stratégique et un commandement qui n'est toutefois pas interarmées. Depuis 1963, seule la région du Cachemire est considérée comme un théâtre d'opérations tandis que le terme peut être employé pour désigner une zone d'opérations avec un faible volume de forces engagées ou une zone de conflit mais sans échelon de commandement. L'armée israélienne reconnaît également, du moins jusqu'aux années 2000, trois régions militaires (Nord, Centre, Sud) avec une vocation opérationnelle dont les limites peuvent varier en fonction de la période (tel le Golan dans la partie Nord, sous contrôle depuis 1967). Enfin, l'Alliance atlantique divise le territoire sous sa protection en différents théâtres d'opérations. En 1949, elle comprend trois commandements (et un groupe de planification régionale) qui, dans les années 1990, recouvrent encore l'Europe (ACE), l'océan Atlantique-Nord (ACLANT) et la Manche (ACCMAN). Chacun correspond à une vaste zone géographique subdivisée en différentes zones de responsabilité et à un échelon de commandement intermédiaire bien délimité. La *Transformation* (« restructuration ») établie en 1999 ne conserve qu'un seul théâtre d'opérations, dont le quartier général est à Mons en Belgique.

En France, cette notion est en cours de renouvellement et de réactualisation depuis la fin des années 2000. Elle apparaît aussi comme ancienne, puisque les campagnes de Napoléon Bonaparte de la Révolution, du Consulat et de l'Empire sont à l'origine du concept et de la pratique. Elle est cependant remplacée par celle de ligne de front durant la Première Guerre mondiale, réapparaît en 1944-1945 dans le cadre de la stratégie alliée pour les Forces de la France libre, puis dans les guerres d'Indochine (1945-1954) et d'Algérie (1954-1962). Elle est maintenue en 1962 sous le nom de « Théâtre d'opérations Métropole Méditerranée » (TOMM), en revanche uniquement liée à la défense territoriale de la France

métropolitaine et outre-mer. Il n'est nullement question d'échelon de commandement de coordination ni de stratégie opérationnelle dans la 1re armée et dans les FATAC (Forces aériennes tactiques). La notion réapparaît dans toutes les versions du *Livre blanc sur la Défense* (1974, 1994) *et la sécurité nationale* (2008, 2013). Dans l'édition de 1974, elle apparaît définie comme la « forme que peut prendre un commandement opérationnel couvrant une zone géographique ». Aujourd'hui, l'expression signifie « aire géographique nécessaire à l'accomplissement d'une mission stratégique donnée ; par extension, échelon correspondant dans l'organisation des forces, le commandement du théâtre d'opérations étant un commandement interarmées[30] ». Elle prend le nom de « Zone de responsabilité permanente » (ZRP) depuis 2008, sorte de découpage territorial terre-mer à vocation militaire et de coopération par le prépositionnement des forces interarmées, l'aire géographique homogène et son commandement unique. Depuis 2012, l'état-major des armées reconnaît quatre ZRP en lien avec les bases de défense des territoires maritimes : Antilles-Guyane, dirigé par le Commandement supérieur pour les Antilles et le COMSUP FAG pour la Guyane ; océan Indien, dirigé par le COMSUP FAZSOI ; le Pacifique-Sud (Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna) par le COMSUP FANC ; Asie-Pacifique par le COMSUP FAFF. Enfin, force est de constater le retour de cette approche géographique à des fins opérationnelles, comme il a été vu précédemment, notamment dans la création du théâtre nommé « bande sahélo-sahélienne », en août 2014, qui réunit toutes les composantes d'un théâtre d'opérations académique.

La conception de cette échelle géographique résulte de plusieurs siècles d'expériences, et révèle surtout une vision stratégique de l'emploi des forces armées. Le découpage du monde en théâtres d'opérations pour et par l'armée américaine depuis 1942 traduit une volonté de puissance par une organisation militaire opérationnelle sans délai. Il peut en être autrement avec la troisième échelle géographique qui correspond à une vision plus théorique, mais dont les enjeux ne sont pas moins importants.

La géostratégie, troisième échelle

géographique militaire

La géostratégie, approche intégrante de la géographie à des fins militaires

La géostratégie est une approche intégrante de la géographie à des fins militaires qui relève de l'analyse et du raisonnement en phase de planification stratégique. Elle prend en compte tous les aspects géographiques sur de grands espaces pour en retenir les grandes tendances, souvent sur la longue durée. Au début du XIX^e^ siècle, la notion la plus proche est appelée « théâtre de guerre », qui comprend plusieurs théâtres d'opérations. Depuis la fin de la guerre froide, la pensée doctrinale occidentale se rapporte plutôt à l'expression d'« environnement stratégique » pour désigner les grandes étendues de la stratégie, à l'échelle mondiale ou continentale, preuve que le mot peine à être employé par les penseurs de la stratégie. En France, par exemple, le *Concept d'emploi des for*ces (1997) distingue le niveau planétaire pour parler de la dissuasion et de la projection de puissance du niveau européen pour traiter de la prévention des nouveaux conflits.

Le mot « géostratégie », comme souligné précédemment, a été inventé par le général piémontais Giacomo Durando en 1846, dans *Della Nazionalita italiana*, soit après ceux de « géographie militaire » (1794, surtout 1832 en France) mais avant celui de « géopolitique » (1905 en Suède). Il ne s'impose cependant pas avant le XX^e^ siècle en Occident. Il n'en demeure pas moins qu'il désigne bien une troisième échelle géographique pour aborder les questions militaires, correspondant à celle des grands espaces. Le colonel Fervel, en 1869-1870, lui préfère l'expression « géographie stratégique » pour traiter des « joints d'assises terrestres » dans *Études de géographie stratégique*[31]. Quelques années après, en Italie, le colonel Sironi le définit, dans *Essai de géographie stratégique* (1875), comme l'étude de l'influence des « grands accidents de terrain » sur les principales opérations militaires[32]. Les géographes militaires, en France comme dans les autres États où se développent les écoles de pensée de géographie militaire, abordent cette même approche avec des expressions

différentes : ainsi, Gustave-Léon Niox utilise l'expression de « considérations stratégiques ».

Comme le souligne Hervé Coutau-Bégarie, il faut surtout attendre la fin de la Seconde Guerre mondiale aux États-Unis, puis la guerre froide, pour que le mot s'impose, alors que « géopolitique », qui lui est souvent associé, est banni des milieux académiques en raison de son emploi par l'école allemande de *Geopolitik* sous le III[e] Reich. Aux États-Unis, le géographe George B. Cressey, dans *Asia's Lands and People* (1944), le reprend pour la première fois pour « comprendre les problèmes et le potentiel d'une nation et suggérer un programme de développement interne et de coopération internationale dans l'intérêt de tous[33] ». Et Hervé Coutau-Bégarie de rappeller que « la *Geostrategy* fera son entrée dans l'*Encyclopaedia Britannica* en 1957 et [que] le premier auteur américain à en faire un emploi systématique semble être Saül B. Cohen (*Geography and Politics in a World Divided*, 1963, 1973) ». En France, officiers généraux ou amiraux la diffusent tout au long de la guerre froide. Le contre-amiral Pierre Célerier, dans *Géopolitique et géostratégie* (1955), considère ainsi que les facteurs variables de la géographie ont une incidence sur la stratégie et la politique : « L'étude de la géopolitique et de la géostratégie devient indispensable à quiconque s'intéresse aux problèmes politiques ou aux problèmes militaires, que l'on ne peut plus séparer[34]. » Il met bien en évidence la spécificité de ce mode de raisonnement. « Le mot est relativement nouveau et encore peu courant, écrit-il : d'aucuns le jugeront un néologisme inutile sinon pédant. Mais il définit en fait des relations essentielles pour la stratégie à l'échelle mondiale qui s'impose aujourd'hui, alors que l'on n'avait guère autrefois qu'à se soucier des facteurs physiques régionaux de la géographie[35]. » Le capitaine de vaisseau puis contre-amiral Adolphe Lepotier participe aussi au développement de la réflexion géostratégique en publiant de nombreux articles théoriques ou régionaux. Dans « L'évolution des données géostratégiques mondiales » (1957), il met en évidence l'existence de deux blocs géopolitiques (communiste/libéral) et de trois zones géostratégiques (Europe occidentale, océan Arctique, rocade Antarctique)[36]. Dans *Géopolitique et géostratégie* (1958), il inscrit sa réflexion à l'échelle mondiale pour une stratégie planétaire. Selon lui, « la géographie générale est l'une des données essentielles de la politique et de la stratégie[37] ». Les « possibilités

stratégiques » qu'il développe sont fondées sur l'analyse de la géographie physique (telle la valeur stratégique du détroit de Gibraltar), des infrastructures de toutes les activités humaines (technologies, ressources, moyens de transport), de l'ensemble des espaces terre-mer-air. Il tend à examiner le « rôle politique et stratégique de la géographie humaine », principalement de la démographie et de l'économie, telle la place des migrations ou des routes maritimes dans les oppositions stratégiques de la guerre froide. Sa conception est novatrice à bien des titres : elle prend en considération la relation entre la géographie et la guerre subversive (l'« action psychologique »), l'essor des « troubles internes étendus au cadre de l'Univers », la perte d'influence de la géographie physique dans la stratégie en raison des nouveaux vecteurs aériens et balistiques transcontinentaux.

À partir des années 1950, la géostratégie suscite un grand intérêt chez nombre d'officiers français, comme le général de la Chapelle, le capitaine de vaisseau Barjot, le commandant Laure, le lieutenant-colonel Revol, le général Gambiez, l'ingénieur général Combaux, l'amiral Besnault. Dans *L'Épée de Damoclès, la guerre en style indirect* (1967), le général Gambiez, en particulier, analyse l'opposition entre les puissances terrestres et maritimes, les grands axes d'invasion millénaires (notamment l'axe Vladivostok-Bordeaux) et les grandes manœuvres de contournement stratégique à l'échelle planétaire[38]. L'une des principales idées de son ouvrage est de considérer la Chine comme la vraie menace géostratégique qui, si elle maîtrisait le couloir sibérien, deviendrait le maître continental. L'amiral Besnault, pour sa part, dans *Géostratégie de l'Arctique* (1992), établit une grille d'analyse des enjeux géostratégiques de l'Arctique à partir des facteurs physiques, politiques, économiques et militaires[39]. Il faut probablement envisager la période de guerre froide comme celle de l'âge d'or de la pensée géostratégique produite par les militaires. Dans les années 1990 et 2000, force est de constater un certain repli de la réflexion en la matière pour revenir, comme dans l'entre-deux-guerres, à une réflexion centrée sur un type de conflit régional et à une échelle plus opérationnelle. Ce repli est cependant provisoire et cesse avec l'émergence de la menace islamiste, devenue planétaire avec Al Qaïda et Daech, qui conduit à penser en termes d'interconnexion des théâtres d'opérations dans la stratégie occidentale.

En somme, la géostratégie est une approche plus théorique que les deux précédentes. Elle tend à comprendre les grandes tendances spatialisées des rapports de force. Elle ne retient que les éléments contradictoires ou fédérateurs de la géographie pour saisir les lignes de force de la stratégie amie ou adverse. En cela, elle se définit comme un raisonnement stratégique sur de grands espaces.

Le raisonnement géostratégique, une analyse spatialisée des rapports de force militaires

Le raisonnement géostratégique est le résultat d'un héritage conceptuel qui se formalise à partir de l'entre-deux-guerres selon les États. Jusqu'alors, en géographie militaire, il apparaît en complément des approches tactiques et opérationnelles. Il commence à se préciser dans les écrits de quelques théoriciens à partir de cette période, sans que le terme soit employé. Il en vient même à s'opposer à l'analyse géotactique qui domine la pensée des derniers géographes militaires en Europe dans les années 1930. Et, si l'école allemande de Karl Haushofer l'intègre sous le nom de « géopolitique militaire », il se distingue sous la forme d'une géographie stratégique pour d'autres penseurs militaires.

L'amiral Raoul Castex (1888-1968) apparaît comme l'un des fondateurs de la géostratégie : il est probablement le premier à théoriser de la manière la plus claire les fondements du raisonnement géostratégique. Dans les *Théories stratégiques* (1929-1935), rédigées alors qu'il est professeur à l'École navale de guerre et au Centre des hautes études navales, il expose sa conception de la géographie comme facteur externe de la stratégie (tome 3) dont les composants sont mis à jour dans des articles publiés après 1945[40]. Sur certains aspects, sa pensée est particulièrement novatrice tant les concepts et les conceptions de la géographie paraissent modernes et actuels. Elle s'appuie sur quatre thèmes majeurs : l'influence de la géographie dans la guerre navale, les positions et les bases, les objectifs géographiques, l'expansion coloniale et la stratégie navale. Ses enseignements, qui s'appuient sur des faits historiques, sont nombreux. Ils réfutent l'influence déterminante du milieu géographique (d'où l'idée d'une réaction de la terre

sur la mer), les offensives à but géographique, la dispersion des forces navales dans l'expansion coloniale au profit d'un plan de concentration sur l'axe africain. Raoul Castex théorise le fonctionnement du réseau des bases et des positions selon un schéma spatialisé théorique en s'appuyant sur l'idée de « région fortifiée » de la guerre sur terre. Il réagit contre le dogme de l'objectif géographique systématique dans la stratégie, qu'il ne considère nécessaire que dans des cas spécifiques (pour faciliter les opérations d'une force, par exemple). Il propose de concentrer les forces françaises dans le monde sur l'objectif africain et d'abandonner les autres après avoir distingué les spécificités de chaque axe géostratégique (africain, asiatique, indo-africain, américain et océanien, syrien). Il invente de nouveaux concepts dits « géostratégiques », qu'il argumente sur des faits contemporains comme ceux d'arrière, de surface et d'insularité. Dans les annexes de son œuvre, comme dans différents articles publiés après 1945, il apporte une analyse géostratégique sur les océans et les mers, sur les nouvelles technologies et les territoires. Et donne à comprendre une représentation des rapports de force entre puissances en s'appuyant sur la géographie, indispensable à la stratégie.

Tous les composants de la géographie physique et de la géographie humaine sont pris en compte. S'ajoute également la géographie régionale étendue à de grands espaces, comme l'océan Indien, l'océan Arctique, la Méditerranée, etc. Ces différents éléments de la géostratégie constituent encore la cohérence d'ensemble de chaque étude en la matière, sans qu'une méthode s'impose spécifiquement. Hervé Coutau-Bégarie, dans le *Traité de stratégie* (1999), a tenté malgré tout de définir une méthode de raisonnement selon cinq principes : la stratégie des États où le territoire est un espace de guerre et un réservoir de puissance, la stratégie des grands espaces marquée par la dilatation de l'espace stratégique et la conduite simultanée d'opérations sur des théâtres jusqu'alors séparés, enfin, la stratégie unifiée où s'interpénètrent l'ensemble des milieux géographiques, la stratégie de la complexité liée à la dilution de l'espace et la rationalisation des représentations géopolitiques, la stratégie de substitution définie par la portée du discours et de la représentation mentale. Pour l'auteur, la géostratégie est bien la continuité de la géographie militaire complétée de la notion de distance. Elle pourrait s'étudier à partir de facteurs statistiques et permanents dans la durée (la topostratégie, la

morphostratégie, la météostratégie) et de facteurs dynamiques (d'un côté, les ressources, les infrastructures, les moyens offensifs ; de l'autre, les facteurs défensifs comme les obstacles et les fortifications).

La réflexion géostratégique suscite un débat important à la fin du XX^e^ siècle. En France, le groupe de géostratégie du Laboratoire de stratégie théorique de la Fondation des études de défense nationale concluait, en 1991, que « la géopolitique raisonnerait en termes de zones d'influence alors que la géostratégie raisonnerait en termes de glacis[41] ». Hervé Coutau-Bégarie, tout en rappelant le « caractère flou, sinon insaisissable, de cette discipline qui a manifestement du mal à exister[42] », souligne cependant que cette approche se réfère à une géostratégie du temps de paix et sous-estime la dimension conflictuelle. Selon lui, la géostratégie serait la « stratégie fondée sur l'exploitation systématique des possibilités offertes par les grands espaces en termes d'étendue, de forme, de topographie, de ressources de tous ordres ». Catherine Durandin, de son côté, dans le *Dictionnaire de la défense et des forces armées* (1988), estime que la géostratégie est l'« analyse des rapports qui existent entre la politique internationale de défense d'un État ou d'un groupe d'États et ses données géographiques. Par extension, ce mot désigne la stratégie mondiale d'un État, comme celle qui découle de l'analyse des accès maritimes de l'URSS[43] ». En comparaison, la géopolitique serait l'« analyse de l'influence des données géographiques propres à chaque État sur sa politique générale et sur sa politique internationale ». Pour Franck Debié (1991), la géostratégie serait « une stratégie de l'espace, de même que la géopolitique se veut une politique de l'espace[44] ». La première tente d'apporter une aide à la décision stratégique, alors que la seconde essaie de réaliser un programme politique. Le géopolitologue Yves Lacoste, à la même époque, la définit comme « les rivalités et les antagonismes entre les États ou entre des forces politiques qui se considèrent comme absolument adverses », telle la guerre du Golfe en 1990-1991 entre l'Irak, le Koweït et la coalition internationale. Il précise alors que la géopolitique serait plutôt l'étude des « discussions et controverses entre citoyens d'une même nation », écartant ainsi toute approche de stratégie militaire. Plus récemment, Martin Motte a approfondi cette définition[45]. La géostratégie est « une partie de la stratégie générale militaire qui traite des opérations à

l'échelle macrogéographique, c'est-à-dire la dimension spatiale suffisante pour exclure la constitution d'un théâtre d'opérations unique ». Elle se veut plus concrète et l'une des échelles de la géographie militaire.

En fait, nombre de théoriciens ont proposé des définitions plus ou moins liées. Colin Gray (*The Geopolitics of Nuclear Era*, 1976), Zbigniew Brzezinski (*Game Plan, Geostrategic Framework for the Conduct of the US-Soviet Context*, 1986), André Vigarié (*Géostratégie des océans*, 1990), Hervé Coutau-Bégarie (*Géostratégie de l'Atlantique-Sud*, 1985 ; *Géostratégie du Pacifique*, 1987 ; *Géostratégie de l'océan Indien* (1993) ; *Traité de stratégie*, 1999) ont tous apporté une réflexion approfondie en la matière. Force est de constater la prépondérance des auteurs civils et la quasi-absence des théoriciens militaires dans ce domaine. En France, l'amiral Besnault (*Géostratégie de l'océan Arctique*, 1990) en est l'un des rares représentants depuis la fin de la guerre froide[46]. Il semble bien que la dimension opérationnelle et tactique revienne au premier plan dans les réflexions géographiques jusqu'au début des années 2010, où la menace internationalisée de Daech conduit à réactualiser une réflexion sur de plus vastes espaces.

Les concepts géostratégiques

La géostratégie s'appuie sur un raisonnement géographique (la spatialité, la territorialité) qui porte sur l'étude des grands espaces à des fins stratégiques (au sens de « conduite des armées »). Elle donne naissance à différents concepts théoriques qui donnent une sorte de vue de l'esprit qui facilite la prise de décision à l'échelle de la grande stratégie. Une dizaine d'entre eux peuvent être relevés.

L'arrière stratégique. Pour un État, il forme, nous apprend Castex, la « base de sa capacité d'attaque et de sa capacité de résistance », dont « la solidité dépend de la géographie ». Pour l'Allemagne hitlérienne, l'Autriche constitue son arrière stratégique, d'où son annexion en mars 1938, alors que la Pologne à la même époque n'en dispose d'aucun, supposant une vulnérabilité stratégique réelle (et confirmée en 1939). Dans la géostratégie contemporaine, cette notion demande à être relativisée. Pierre Célerier

précisait déjà, en 1955, que tout territoire est passible d'attaques par des opérations combinées (aéroterrestres, amphibies, aéronavales, etc.)[47]. Au début du XXIe siècle, le contexte de menace terroriste islamiste pour les États dont les armées sont engagées sur des théâtres d'opérations lointains contre Al Qaïda et Daech confirme cette tendance.

La surface. Cette autre notion « intervient de façon insidieuse, sournoise, pesante, etc., dans la conduite des opérations », écrivait Raoul Castex – qui évoque l'image d'une « pieuvre qui enserre et étouffe l'imprudent qui la combat de front et qui ne sait pas l'éviter ». Le contrôle et la surveillance de son empire absorbent la moitié des armées de Napoléon, lesquelles sont utilisées dans des opérations de contre-insurrection, comme en Espagne en 1807. Le concept de surface constitue un élément central pour toute stratégie, et conduit à absorber des capacités militaires et non militaires. Si les moyens de surveillance, comme les satellites d'observation au profit du renseignement, permettent de réduire les forces engagées, la surface demeure un facteur contraignant. Tel est le cas du déploiement des forces françaises (3 500 hommes environ) au Sahel depuis août 2014 sur un territoire de 2,5 millions de km^2 (cinq fois la France), lequel demande la mise en œuvre d'une stratégie spécifique sur les axes de communication dans le désert, de même que l'installation de bases temporaires et mobiles.

L'insularité. Elle prédispose les États à une forme de protection naturelle. La force géostratégique de l'Angleterre s'est appuyée sur ce facteur géographique pendant des siècles, jusqu'à la Seconde Guerre mondiale où la modernisation de l'arme aérienne a bouleversé cette forme de protection. Seul l'océan continue d'assurer ce rôle d'obstacle.

La position et la base. Castex définit la première comme le lieu « dont la possession importerait surtout à l'action contre l'ennemi », et la seconde par les « ports qui servent avant tout aux ravitaillements, réparations, repos, etc. ». Il précise aussi qu'une position est toujours plus ou moins une base, mais que le cas contraire n'est pas systématique. Elle tire sa valeur de sa situation géographique, de son autonomie stratégique, de ses ressources (celles de l'arrière-pays) pour le ravitaillement et les réparations. Sa réflexion sur ces deux aspects induit bien d'autres facteurs stratégiques,

comme les réseaux de communication (les routes maritimes, par exemple), les réseaux d'îles et de points de ravitaillement, les arrières stratégiques.

Le sanctuaire. Il désigne un territoire de surface variable composé de son centre de gravité (ou pivot stratégique) et de ses périphéries défensives. Le général Beauffre, en 1962, le définit comme « un espace géographique couvert par la dissuasion absolue », autrement dit le territoire français est le sanctuaire qui ne peut être agressé militairement sans conduire à une riposte nucléaire contre son adversaire. Il désigne, d'une manière générale, un centre de gravité vital pour une force organisée. Durant l'opération « Serval », le massif des Iforas au Nord-Mali (200 km^2 environ) est considéré comme le sanctuaire des rebelles que l'armée française combat depuis l'hiver 2013.

L'espace de bataille. Il renvoie à l'ancienne notion d'échiquier de guerre qui couvre plusieurs théâtres d'opérations. Loup Francart (2000) le définit comme l'« espace où s'affrontent des buts politiques où s'imbrique l'action militaire dans l'action politique[48] ». Durant la guerre froide, pour la doctrine militaire française, le territoire ouest-allemand constitue un espace de bataille à part entière qui doit freiner l'avancée des armées du Pacte de Varsovie.

Le bastion stratégique naturel. Cette notion s'appuie sur l'idée que des types de milieux géographiques forment des aires de défense appropriées à des combats asymétriques et des luttes insurrectionnelles. Les géographes militaires français, dès la fin du XIX^{e} siècle, soulignent les qualités défensives des massifs montagneux pour réorganiser une riposte offensive en cas d'invasion des armées allemandes : le Morvan, le Massif central, les Vosges, les Ardennes, les Alpes, le Jura. En 1958, le général major belge Émile Wanty s'appuie sur le même principe pour considérer des bases d'opérations et de représailles en Europe de l'Ouest face aux armées soviétiques[49]. Il en distingue deux en Europe du Nord-Ouest : le Jutland, le Danemark et le sud de la Norvège ; les Pays-Bas et le nord de la Belgique. Formant des théâtres d'opérations indépendants, ce sont des bases de résistance disposant de grands ports et de capacités militaires, permettant la concentration des moyens pour une stratégie offensive. Cette idée de bastion stratégique naturel est liée à celle de réduit stratégique développée par le commandant Mazin dans *Les Réduits face à la guerre nucléaire*

(1961)[50]. Ce concept est la base de la défense nationale, véritable zone de remise en état des forces proche des maquis de la Seconde Guerre mondiale qui se situaient dans les massifs montagneux (armoricain, vosgien, pyrénéen, alpin, etc.), ce que mentionne toute la doctrine d'emploi des divisions durant la guerre froide à la même époque.

L'interconnexion des espaces conflictuels. Dans un contexte de mondialisation des échanges depuis les années 1970-1990, les espaces de conflit sont interconnectés, reliés entre eux par tous les modes offerts par les nouvelles technologies de l'information et de la communication. La théorie du « hérisson » est l'une des plus récurrentes dans les essais de géostratégie. L'idée est de créer des pôles de résistance en relation contre un adversaire plus nombreux. Au début du XXIe siècle, les groupes radicaux islamistes rattachés à Al Qaïda ou à Daech suivent ce modèle. En 2015, sur douze nouveaux conflits armés recensés par le Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), neuf sont en rapport avec Daech, couvrant une zone étendue du Mali au Pakistan en passant par le Sinaï. Cette organisation transnationale représentait six groupes en 2006, localisés au Moyen-Orient, puis quarante-trois en 2016, dispersés en Afrique (dont Boko Haram au Nigeria), au Moyen-Orient et en Asie.

L'espace lacunaire. Cette notion désigne un espace laissé volontairement vide de forces armées sur des étendues variables selon les situations. Elle renvoie à un type de manœuvre défensive (laisser pénétrer les forces adversaires pour les inciter à se disperser et se diluer) ou offensive (exploiter ce vide en menant des opérations d'infiltration avec des moyens aéromobiles et blindés).

Le rempart stratégique. Cette notion désigne un espace d'arrêt à toute offensive adverse. Le colonel Dullin, dans « Le dernier rempart » (1953), considère que trois couloirs d'invasion pour « des masses aéroterrestres » traversent l'Eurasie, le Moyen-Orient et l'Europe : les plaines d'Europe du Nord (de Moscou à l'Atlantique), le couloir du Turkménistan russe vers le golfe Arabo-Persique, le couloir asiatique (Chine, Indochine, Insulinde)[51]. Face à des invasions d'États communistes, trois remparts stratégiques doivent se dresser. Tout d'abord, sur le Rhin et la France, qui seraient les lieux de la bataille décisive. Deuxième rempart : l'Iran face à l'URSS, malgré l'absence d'obstacle défensif. Dernier rempart : la chaîne

himalayenne pour protéger l'Inde. Ce concept inspire la théorie du glacis, qui serait un terrain de manœuvre et un espace-temps d'information. Un espace tout en profondeur qui comprend un système d'obstacles échelonnés visant à briser l'avancée de l'adversaire. Dans la doctrine de l'URSS, l'Europe de l'Est serait ce glacis qui la protège d'une invasion de l'Alliance atlantique, y compris par des moyens nucléaires tactiques[52].

En conclusion, force est de constater la complexité croissante de la pensée géographique militaire. Celle-ci dépasse largement le cadre du terrain auquel elle est souvent assimilée. Il faut y associer le théâtre d'opérations à l'échelle opératique et la géostratégie à l'échelle des grands espaces. Chacune de ces échelles renvoie à des modes de raisonnement spécifiques qui exploitent tous les composants de la géographie, à la fois physique, humaine et régionale. Enfin, à l'ère de la modernisation des systèmes d'information et de communication, l'association simultanée de ces trois échelles contribue à transformer la conception de la géographie à des fins militaires.

4

Milieu naturel et opérations militaires

Le milieu naturel a été l'approche géographique la plus anciennement prise en compte. Les premiers traités de stratégie y font référence, puisque toute opération militaire s'inscrit dans une dimension physique. Encore aujourd'hui, dans la doctrine militaire française, la géographie militaire est synonyme de milieu naturel ou de milieu physique. La topographie, l'hydrographie, la climatologie, certes, sont des critères fondamentaux, mais la notion de milieu naturel ne l'est pas moins. Depuis le XIX^{e} siècle, certains milieux naturels suscitent un intérêt croissant : le milieu forestier (les « couverts ») en zone tempérée et en zone humide, le milieu désertique et semi-désertique, le milieu montagneux. Tous présentent des spécificités naturelles qui contraignent l'action militaire. Les armées modernes leur accordent des recommandations doctrinales spécifiques. C'est dire ainsi l'importance de la prise en compte du facteur géographique physique. Quelle place occupe le milieu naturel dans les opérations militaires ?

Le milieu naturel, une problématique militaire

La relation ancienne entre milieu naturel et art militaire

La notion de milieu naturel est inhérente à l'art militaire. Sur le plan étymologique, elle renvoie à ce qui se situe au centre. Son sens s'étend, à partir du XVIII[e] siècle, à ce qui entoure une communauté humaine, puis, au XIX[e] siècle, à ce qui influence son organisation à travers ses contraintes et ses avantages. Les écoles européennes de géographie, en Allemagne et en France en particulier, emploient la notion de milieu comme un élément central de la discipline. L'art militaire, à une époque de rationalisation de la pensée et de la doctrine, s'en inspire amplement. Cette notion est aussi cependant plus complexe. Le milieu physique est généralement associé au milieu naturel à partir des facteurs climatiques, édaphiques (propriétés des sols et roches) et biotiques (végétal et animal)[1]. Toutefois, il apparaît de moins en moins naturel et prête à confusion de par l'influence des activités humaines. La notion de milieu naturel est aussi à distinguer de celle de milieu géographique, qui fait appel non seulement à des facteurs naturels, mais aussi à des facteurs humains de manière plus large (politique, économie, culture, etc.). Enfin, elle est étroitement liée à celle d'environnement depuis la fin du XX[e] siècle, non seulement dans la géographie académique mais aussi dans la pensée doctrinale occidentale. Ce dernier terme d'« environnement » est synonyme soit de milieu naturel, soit de milieu transformé par les activités humaines, soit des facteurs naturels qui entourent les sociétés et influencent leur mode d'organisation. La notion même d'environnement est ainsi prise en compte dans la pensée militaire, en y ajoutant la notion d'environnement humain qui ne s'intéresse qu'aux groupes humains constitués sur le plan politique, économique, socioculturel.

Dans la pensée militaire occidentale, depuis le XIX[e] siècle, la notion de milieu naturel apparaît comme liée au milieu méditerranéen (marqué par son climat spécifique, sa végétation typique et sa localisation autour de la mer du même nom) et aux milieux tempérés de l'Europe occidentale. L'art de la guerre, à travers ses principes, ses techniques, ses organisations évolutives, est envisagé à partir de ses conditions naturelles comme la

conception traditionnelle de la bataille sur des plaines dégagées et à une saison favorable. À partir de la seconde moitié du XIX^e^ siècle, il prend en compte un plus grand nombre de milieux naturels en fonction des conquêtes coloniales, tels les milieux tropicaux humides et arides. Pendant les guerres mondiales et la guerre froide, la nécessité de s'adapter à des milieux extrêmes suscite un intérêt croissant pour les données physiques des milieux polaires et, de plus en plus, du milieu montagneux.

En somme, l'extension de l'art de la guerre occidental à tous les milieux physiques suscite un besoin de connaissances géographiques et s'accompagne de l'essor de la pensée géographique militaire. Toutes les doctrines des armées modernes intègrent aujourd'hui un corpus spécifique lié à chaque milieu naturel. Dans les années 1990 et 2000, la doctrine américaine, notamment celle du corps des Marines amené à intervenir sur des théâtres d'opérations très variés, élabore plusieurs documents selon cette approche (littoral, désertique, jungle, montagne, etc.)[2]. En France, le *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale* de 2013 reconnaît, face à un adversaire irrégulier aux modes opératoires asymétriques, la nécessaire prise en compte des « zones difficiles » que sont le littoral, les déserts et les montagnes[3]. La doctrine française est effectivement conçue d'abord pour manœuvrer des armées en milieu tempéré, mais comprend progressivement des textes spécifiques pour les milieux les plus contraignants (désertique et semi-désertique, montagneux, tropical humide).

Le raisonnement militaire par rapport aux milieux naturels se fait plus précis à partir du XX^e^ siècle, mais renvoie toujours à la même question, quels que soient la doctrine nationale, le moment et le besoin militaire : quelles sont les répercussions du milieu naturel sur l'activité militaire ? Cette démarche s'appuie généralement sur l'application de trois aspects théoriques qui connaissent des variantes selon tout un ensemble de facteurs, comme les conditions naturelles, la mission stratégique et tactique, la doctrine, les capacités engagées, les types d'armées mobilisées, les délais et les rythmes impartis. Le premier concerne la planification des décisions d'ordre stratégique et tactique, où le milieu est considéré comme appui à la manœuvre pour atteindre l'objectif fixé. En 1942, l'offensive de l'armée allemande vers le Caucase s'appuie sur la première étape stratégique du Don, puis sur celle de Rostov, tandis que celle de Bakou ne fut jamais

atteinte. Le deuxième aspect porte sur l'organisation des unités (y compris la logistique et le soutien) et leurs possibilités de combat dans le milieu naturel, tout comme d'exploitation des ressources naturelles. Par exemple, le milieu tropical humide (la « jungle ») est marqué par des visibilités et des champs de tir réduits (50 mètres au plus) favorisant l'armement individuel à courte portée et léger, au détriment de la puissance. Le transport aéroterrestre est recherché au détriment d'une mobilité terrestre fortement handicapée par l'épaisseur du couvert végétal et la présence de zones marécageuses. Enfin, le troisième aspect examine les conditions du milieu en fonction des systèmes d'armes, des unités employées (Marine, air, terre, interarmées), de l'équipement et de l'instruction. Par exemple, le milieu désertique nécessite une phase d'accoutumance au climat et une instruction spécifique, des systèmes d'armes de longue portée compte tenu d'un relief marqué par l'élongation des distances, une logistique d'approvisionnement en eau constante, etc. Ces catégories de raisonnement se rencontrent dans tous les documents doctrinaux des armées modernes avec des nuances et des priorités, mais soulignent de manière quasi permanente les contraintes et les atouts du milieu naturel.

La déception, ou l'art de se fondre dans le paysage

Se fondre dans le paysage constitue une autre caractéristique de l'influence du milieu naturel dans l'organisation et la manœuvre des unités militaires. Le principe consiste à s'adapter à l'environnement naturel en diminuant un certain nombre d'indices permettant de découvrir une présence (la forme, les ombres, la texture, la couleur et les reflets) ainsi que ses activités (le mouvement, les traces, la poussière et la fumée, les lueurs et les bruits). L'art de la discrétion dans les ruses de guerre tend justement à contourner ces vulnérabilités multiples. Il consiste généralement à préserver la qualité du milieu naturel et à travailler à l'effacement des formes géométriques et régulières des matériels, à exploiter les ombres naturelles, à adapter la couleur d'un objet (définie par son intensité, sa teinte, sa pureté, sa brillance, son ton et son ombre), à maintenir la texture du milieu naturel

et à éliminer toutes formes de traces (fumées, lueurs, bruits) qui donnent des informations sur l'implantation d'un dispositif et apportent un certain nombre de renseignements sur la direction, la vitesse, l'importance d'un mouvement adverse. De tout temps, les ruses de guerre ont témoigné de la capacité des chefs à s'adapter. Le stratège Frontin, dans *Stratagèmes* (Ier siècle apr. J.-C.), en caractérise un certain nombre[4]. Il rapporte, par exemple, que le consul Lucius Cornelius Rufinus s'est emparé de nombreuses villes de Sardaigne en faisant débarquer de nuit ses meilleures troupes et en les dissimulant dans l'attente de l'arrivée de sa flotte. Lorsque celle-ci parvient devant des remparts, il feint de fuir la défense adverse pour l'attirer hors de la ville, permettant aux troupes cachées de prendre celle-ci dépourvue de défenseurs. La plupart des campagnes illustrent l'importance de la discrétion. Pendant la Seconde Guerre mondiale, en Afrique du Nord, les unités méharistes, intégrées à la 2e division blindée de Leclerc, échangent les véhicules trop visibles pour des chameaux dans la phase d'approche de la manœuvre contre les troupes allemandes.

Les procédés techniques dans ce domaine très particulier de la tactique commencent à être rationalisés, surtout à partir de la Première Guerre mondiale. Se fondre dans le paysage a suscité l'ingéniosité des artistes cubistes, qui inventent le camouflage moderne. Les objets colorés en trois dimensions sont peints d'aplats, avec des modulations de formes permettant d'accentuer l'invisibilité des formes et l'intégration dans le paysage. En France, le canonnier de 2e classe Guirand de Scevola est à l'origine du premier camouflage en peignant son matériel. Il dirige, en outre, la première équipe, créée en février 1915, qui comprendra 3 000 hommes en 1918, et appelle des artistes cubistes (Jacques Villon, Roger de La Fresnaye, André Mare, Dunoyer de Segonzac) à le rejoindre. Ceux-ci sont à l'origine, par exemple, de la conception du camouflage passif : ces filets de camouflage qui sont progressivement améliorés au XXe siècle. Des inventions de camouflage actif – ainsi la création de leurres (faux arbres pour poste d'observation, faux abris, faux canons, etc.) – sont aussi développées. De nouveaux moyens (filet de casque, filet individuel, uniforme, etc.) permettent encore aux combattants d'harmoniser leur silhouette avec l'arrière-plan, d'éliminer les reflets et de mettre à profit le

relief et les accidents du terrain. Toutes ces innovations sont formalisées dans l'*Instruction provisoire technique sur le camouflage* dès 1934[5].

Dans les armées occidentales, les procédés évoluent vers une conception réactive du terrain où la dissimulation occupe une place plus importante. L'intérêt est de préserver la discrétion pour atteindre l'adversaire en exploitant l'effet de surprise. Tous les procédés de dissimulation et de simulation sont regroupés dans l'activité dite de « déception ». La dissimulation est surtout le procédé tactique le plus significatif, considéré comme passif parce qu'il a pour objectif de soustraire les personnels, les matériels et les installations aux investigations ennemies. Elle s'applique aux aménagements de terrain comme aux mouvements des unités (bruits, lueurs, activités électroniques entre autres) par le camouflage. Au contraire de la dissimulation, la simulation est un procédé actif qui tend à égarer l'adversaire sur les intentions amies en le trompant sur la nature, l'importance et la finalité de leurs activités.

Les mesures de déception prennent une importance accrue sur le terrain à partir de la Seconde Guerre mondiale. Les hommes apprennent à se fondre dans le paysage, tandis que le matériel est adapté aux circonstances particulières. Dans le bocage du Cotentin, les troupes d'élite allemandes, notamment parachutistes, venues en renfort, maîtrisent parfaitement l'art du camouflage, qui leur permet de contenir l'avancée des troupes américaines vers Cherbourg pendant près de trois semaines (28 juin 1944). Si, depuis la Première Guerre mondiale, l'acte de camouflage est devenu un « acte permanent de combat » pour toutes les unités, les doctrines occidentales de la guerre froide précisent que ce sont des moyens naturels, et moins artificiels, qui offrent la meilleure harmonisation avec le fond ou l'arrière-plan ; des classifications des différentes formations végétales sont établies pour en définir la valeur. Des procédés qui exploitent les matériaux naturels sont recommandés, comme l'utilisation de plaques de gazon et de branches en bouquets irréguliers en milieu tempéré, qui évitent le changement de couleur, pour dissimuler les ouvrages ou les matériels. Tous ces procédés sont modernisés, au début du XXIe siècle, avec l'apport des nouvelles technologiques de guerre électronique. Par exemple, la mise au point de filets écrans multispectraux modulaires, conçus pour les milieux tempérés, désertiques et enneigés, vise à leurrer les radars d'observation du champ de

bataille : des matériaux utilisés absorbent les ondes radar avec des mailles de filets qui transforment la signature infrarouge et favorisent la furtivité.

S'inspirant des expériences passées, notamment de la Grande Guerre, la dissimulation est un procédé tactique qui révèle toute l'importance des données naturelles. Se fondre dans le paysage est devenu essentiel depuis le XXe siècle, d'où l'importance de connaître les formes de la végétation. Parallèlement, la manière de survivre fait partie de cet apprentissage du sens du terrain et révèle l'influence des milieux naturels dans la pensée militaire.

Survivre dans les milieux naturels extrêmes

Survivre en milieu extrême représente une problématique d'ordre géographique. En dehors de l'emploi des armes nucléaires, bactériologiques et chimiques, qui suppose des procédés différents, la survie est, par définition, « un acte de volonté qui résulte d'une éducation et d'une formation telles qu'au milieu des épreuves physiques et morales, le combattant refuse de s'abandonner, de s'avouer vaincu[6] ». Sous un angle géographique, la survie est aussi l'apprentissage des milieux naturels, en particulier des milieux extrêmes, de leurs caractéristiques physiques, biogéographiques et climatologiques. Cette approche de la géographie des questions militaires apparaît relativement récemment. Elle se distingue pendant la guerre froide sous l'influence de la doctrine américaine au sein de l'Otan. En France, la *Notice provisoire de survie au combat* de 1966 s'inspire du document (*stanag*) otanien 2074. Au début du XXIe siècle, les textes doctrinaux de l'Otan sur ce sujet, dont l'ATP 35, continuent d'influencer la doctrine française, bien que le corpus d'instructions en la matière n'ait guère évolué depuis les années 1970.

Les procédés définis selon les milieux naturels codifient la manière de concevoir l'espace et de survivre. Ainsi, survivre suppose de savoir boire, manger, se reposer, se réchauffer, se déplacer et se soigner avec les moyens que propose la nature dans des situations d'autonomie du combattant, en cas d'évasion, d'encerclement ou de captivité. Les doctrines occidentales considèrent quatre espaces particuliers qui demandent des techniques

spécifiques, dont trois sont liés directement au milieu naturel[7]. Le milieu maritime constitue le premier. Après avoir été victime d'un naufrage, d'une évasion par mer, d'un amerrissage forcé ou d'un saut en mer (pilote, parachutiste), un individu peut se trouver en situation de survie prolongée. La zone littorale forme aussi un espace à part, où l'on estime les conditions de survie plus favorables, puisque les ressources maritimes et terrestres peuvent être exploitées. Sa dangerosité viendrait des marées, des sables mouvants, des courants. La « zone chaude » constitue le deuxième espace particulier distingué en régions côtières, régions montagneuses, zones forestières, régions de savane et de steppe et en régions désertiques, chacune faisant appel à des procédés détaillés[8]. Par exemple, la zone désertique se caractérise par sa sécheresse, sa flore clairsemée, des points d'eau peu nombreux et à faible débit, ainsi que par son relief (étendue de sable ou de cailloux avec quelques oasis, des températures diurnes supérieures à 50 °C). La zone forestière équatoriale, humide et chaude, couverte de forêts denses, renvoie, quant à elle, à des températures élevées avec de faibles écarts saisonniers ou journaliers, une hygrométrie atteignant 90 %, une atmosphère lourde et des pluies abondantes. De plus, la forêt est touffue et profonde, alternant avec des sous-bois quasi impénétrables de taillis et de lianes. Le troisième espace est la zone froide et montagneuse, où les conditions environnementales supposent également des techniques de survie spécifiques. Sont mis en valeur les zones de ressources (zones de culture, zones forestières, zones de pâturage, zones d'éboulis) et les étagements montagneux (moyenne montagne sans neige en saison tempérée, moyenne montagne enneigée défavorable à la vie humaine, haute montagne).

Chaque zone géographique correspond ainsi à des techniques de survie spécifiques. En zone littorale, la survie consiste à rechercher de l'eau douce d'infiltration au pied des falaises, à recueillir de l'eau saumâtre et consommable en creusant un puisard sur la plage, à consommer des ressources d'origine végétale (salicorne, certaines algues) ou animale (mollusques et produits de pêche), à se reposer en arrière-pays pour éviter l'humidité ambiante, à se chauffer grâce à du bois flotté. Dans les zones chaudes, de manière générale, la consommation d'eau demeure toujours un problème : elle doit être purifiée avant consommation en zone forestière équatoriale (étangs, ruisseaux, sources et marais), économisée en milieu

désertique et dans les steppes tout en diminuant les efforts provoquant une forte déshydratation.

Les agressions infectieuses et les types de maladies constituent également une approche centrale. Dans l'armée française, le *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer* (1969) consacre un volume entier aux règles sanitaires, à l'hygiène et à la médecine dans les contrées chaudes[9]. Il apprend à distinguer les animaux dangereux, comme les insectes (moustiques porteurs de paludisme, tiques transmettant le typhus de brousse, sangsues, fourmis, etc.) et les types de serpents (vipères, cobras, etc.), en zone équatoriale humide[10]. Le déplacement s'adapte également à ces conditions naturelles contraignantes. Par exemple, dans la zone forestière équatoriale, il est recommandé de se diriger vers des cours d'eau en descendant les pentes. Pour retrouver une piste en zone désertique, il est conseillé de se munir de réserves en vivres et en eau, sachant que le besoin vital quotidien est estimé à 30 litres par personne et par jour[11]. En zone montagneuse, la fatigue provoquée par l'ascension des pentes et l'exposition aux éboulis, le climat, l'enneigement et le froid (vent, altitude, humidité) conduisent à adopter des mesures spécifiques comme l'emploi d'un équipement adapté ou une bonne préparation psychologique.

En somme, une des approches de la culture géographique militaire consiste à mieux connaître le milieu naturel pour survivre. Parallèlement à cet aspect, la pensée militaire occidentale s'intéresse à l'exploitation de ces données naturelles pour mener les missions dédiées en opération.

Les milieux naturels contraignants pour le militaire

Certains milieux retiennent une attention spécifique depuis le XIX^{e} siècle. Les milieux désertiques, forestiers et montagneux sont parmi les plus contraignants alors qu'ils sont devenus des zones de conflits majeurs pour les États.

Le milieu désertique et semi-désertique au centre de la géographie militaire

Un milieu physique contraignant et hétérogène. Le milieu désertique et semi-désertique fait l'objet d'un renouvellement dans la pensée militaire occidentale. S'il intéresse le militaire dans les opérations coloniales, en Afrique et au Moyen-Orient, au XIX^{e} siècle, il appartient au cœur de la géographie militaire, qui reconsidère les données naturelles dans les interventions militaires post-guerre froide, telles la guerre d'Irak en 2003 pour les États-Unis et l'Angleterre ou l'opération « Serval » au Mali pour la France en 2013. Ces armées n'ont, en fait, jamais vraiment oublié les contraintes naturelles propres à ce milieu contraignant, en raison des multiples interventions ou exercices conduits dans ces régions avec les États concernés. Celles-ci se caractérisent par des données naturelles bien identifiées : une répartition sur tous les continents sauf en Europe, une pénurie ou une rareté des précipitations (moins de 250 mm de pluie par an), des formes physiques marquées, un milieu hostile à toute vie et des sols impropres à la culture, une évaporation importante, de fortes amplitudes thermiques, une végétation rare et une faune limitée (reptiles, insectes, rongeurs, oiseaux). Sa localisation contribue aussi à le définir. Le milieu se situe dans la zone intertropicale (Sahara, qui s'étend sur 12 millions de km^2, péninsule Arabique, centre de l'Australie et sud-ouest des États-Unis, nord-ouest de la Chine) et comprend différents types de déserts : chauds côtiers (chilo-péruvien, Atacama, Namibie, Basse-Californie, Sud-Ouest marocain), d'abri de zone tempérée derrière des chaînes de montagnes (Sud-Ouest américain, par exemple), continentaux (Gobi, Tibet, Afghanistan en Asie entre autres, Sahara, Pérou).

La manière d'identifier les zones désertiques peut induire des méthodes différentes. Jean Demangeot, dans *Les Milieux « naturels » du globe*, distingue ainsi quatre types de milieux désertiques selon la dégradation climatique : les déserts zonaux (liés à une subsidence anticyclonique engendrée par les *jet-streams*), les déserts d'abri (marqués par l'effet de la montagne), les déserts continentaux (éloignement à l'intérieur d'un continent) et les déserts complexes (polygéniques liés à des causes diverses

d'aridité, d'altitude, de plateau et de haut-bassin)[12]. De manière générale, il est admis que les critères fondamentaux sont au nombre de trois. L'aridité permet de distinguer les zones hyperarides (moins de 50 mm de précipitations par an, comme au Sahara), les zones arides (100 à 150 mm de précipitations par an, comme dans les déserts continentaux et d'abri d'Australie ou du monde asiatique froid) et les zones semi-arides (entre 150 et 250 mm de précipitations par an comme au centre et dans l'ouest de l'Australie). Le deuxième, l'évapotranspiration, ayant des effets sur la faune et la flore, permet d'identifier les zones hyperarides (buissons des oueds, par exemple), arides (plantes vivaces et annuelles), semi-arides (steppes, buissons, plantes vivaces, agriculture pluviale possible, élevage intensif). Enfin, les formes physiques du relief sont considérées comme un troisième critère. Dans le désert saharien, se distinguent le Serir (ou Reg, plaines de graviers réguliers), la Hamada (plateaux calcaires ou gréseux, dont l'assise rocheuse supérieure a été mise à nu), l'Edein (ou Ramla, sables et dunes composées de longues arêtes à crêtes tranchantes, dites sifs, aussi des oghourds aux sols fermes constituant un couloir dans les dunes), le fech-fech (longues plaques superposées), les zones montagneuses (djebel en Algérie).

En somme, ce milieu est caractérisé par des températures extrêmes, une grande sécheresse de l'air, des vents souvent violents, des surfaces dépourvues de toutes ressources (notamment d'eau, sauf dans les nappes aquifères ou dans les oueds pendant quelques jours de l'année) et de couverts forestiers, une végétation basse quand elle existe, des formes physiques diverses et contraignantes pour toute forme de vie, un paysage minéral.

Les effets du milieu naturel sur l'organisation des unités et la préparation des décisions stratégiques. Aussi étonnant que cela puisse paraître, la guerre dans le désert est assimilée à la guerre navale ou à la guerre de course. La doctrine du corps des Marines souligne, par exemple, le rapprochement entre les modes opératoires amphibies et ceux dans le désert[13], et la doctrine d'emploi des forces terrestres en zone désertique et semi-désertique de l'armée française souligne l'« océan de sable » où les oasis et les zones habitées sont comme des îles, les pistes caravanières comme des routes maritimes[14]. Les surfaces étendues, plates et découvertes

sont souvent associées à l'immensité des espaces maritimes, imposant des conditions spécifiques : un armement de grande portée, un avantage à celui qui « ouvre le feu » en premier, un repérage de tout mouvement de très loin, une distance difficile à évaluer et une visibilité réduite pendant les heures chaudes, un milieu difficilement aménageable, une mobilité régulière. En revanche, ces espaces posent de nombreux problèmes, comme celui de l'orientation géographique et de la navigation (hors de l'usage de la géolocalisation par satellite). Celle-ci demande la capacité de savoir lire une carte et des photographies aériennes, parfois de s'orienter à la vue des étoiles la nuit, d'estimer les distances en fonction de points de repère.

Le milieu désertique et semi-désertique est aussi la terre d'élection des véhicules blindés mécanisés, souvent assimilés à un vecteur de survie, permettant des mouvements rapides, comme ce fut le cas lors de la guerre éclair menée par les forces américaines (chars Warrior, Bradley, CV90) durant la guerre d'Irak de 2003. Ces matériels apportent puissance de feu, protection par le blindage, rapidité des mouvements. L'organisation essentielle des unités repose sur la cellule élémentaire de l'équipage du véhicule qui dispose des ressources de base pour plusieurs jours (munitions, vivres, eau), mais qui dépend surtout des dépôts logistiques dont le contrôle est stratégique. Dans la doctrine du corps des Marines, les contraintes du milieu pour ces unités mécanisées et blindées sont soulignées : approvisionnement en eau permanent pour des unités souvent isolées, maintien de la liberté de manœuvre, mesures de déception vitales, nécessité de la maîtrise des airs pour les unités au sol, contrainte du grain de sable qui se loge dans les armements et les véhicules, portée diminuée des transmissions radio nécessitant des relais multiples. Il faut aussi recourir à une maintenance permanente, en raison de la chaleur extrême, des vents de sable, des terrains rocailleux qui usent pneus et essieux, des variations de température, de l'électricité statique, de l'humidité chaude en bord de mer.

Le milieu exige des troupes aguerries aux conditions naturelles. Les qualités de sens de l'initiative individuelle, d'autonomie par rapport aux facteurs contraignants, de capacité de combat sous de fortes chaleurs demandent un entraînement spécifique, de deux semaines à un mois selon les sources[15]. Le milieu désertique entraîne une fatigue physique (avec des effets sur la température du corps, les pulsations du cœur, la circulation du sang) et psychologique (troubles du comportement, dépression, difficulté à

s’orienter, illusions d’optique, etc.). La question de l’approvisionnement et du rationnement de l’eau (30 litres par jour et par homme) demeure cruciale, au risque de provoquer une déshydratation rapide ou des maux divers. D’après la doctrine du corps des Marines, le recours à la médecine préventive demeure l’un des meilleurs moyens de s’aguerrir : approvisionnement en sel, vêtements adaptés au froid nocturne et à la chaleur diurne, discipline de l’hygiène, traitements préventifs contre les reptiles ou les scorpions, enfouissement des réserves d’eau pour éviter l’évaporation.

Les effets du milieu désertique conduisent aussi à suivre des modes opératoires spécifiques. Ils incitent à mener des opérations de style indirect, sans écrasement de l’adversaire, par usure dans le temps de ses forces et de ses ressources. Ils sont liés à la rareté des voies de communication, aux distances importantes, à la présence des points d’eau et à l’importance d’objectifs géographiques comme un axe de passage (col, poste frontalier, etc.) ou un dépôt logistique. Dans la défensive, les tactiques consistent à exploiter le mouvement perpétuel sous la forme d’un combat tourbillonnaire pour user le poursuivant, puis la dérobade jusqu’à épuisement des ressources. Dans l’offensive, la phase d’approche vise la surprise en exploitant la distance (comme en mer), l’effet de luminosité (au coucher et au lever du soleil, la nuit), l’autonomie d’action sans contact radio et la discrétion, le débordement des postes du défenseur en évitant les pistes connues.

Les opérations dans le désert se révèlent être, au final, de forte intensité et de haute densité en des moments très courts. Elles donnent toujours l’avantage à celui qui prend l’initiative. L’absence de végétation et d’obstacles topographiques, à l’exception de murs de dunes ou de contraintes locales, favorise la manœuvre foudroyante avec des véhicules mécanisés et des hélicoptères[16]. Ainsi, en décembre 1940, l’armée britannique neutralise-t-elle en trois jours trois divisions italiennes (39 000 hommes) à Sidi Barani en Égypte. De même, lors de la guerre éclair de la coalition menée par les États-Unis contre l’Irak en mars 2003, la manœuvre conçue du Koweït jusqu’à Bagdad (soit 600 km environ parcourus en trois jours environ) est-elle fondée sur la simplicité des ordres, la liberté d’action, la décentralisation et la réactivité en privilégiant la

tactique du combat lacunaire : effectuer une avancée rapide, laisser derrière soi les villes encore défendues par l'armée irakienne. L'espace de déploiement paraît illimité, sans front préférentiel, laissant place à une bataille de suprématie sur des aires étendues, sans combat retardateur du défenseur. L'intérêt porte moins cependant sur la maîtrise des étendues désertiques que sur le contrôle des points de passage obligés (puits d'eau, dépôts, camps, cols, etc.) en maintenant les lignes de communication avec les bases logistiques arrière.

Une importance stratégique permanente. La capacité de mener des opérations dans le désert est constamment rappelée dans les doctrines occidentales. Durant la guerre froide, la doctrine américaine face à l'URSS considérait que la zone partant du Sahara jusqu'à l'Iran était décisive. Au début du XXI^{e} siècle, les zones désertiques continuent de devenir des « théâtres de conflits majeurs », comme le souligne la doctrine d'emploi des forces terrestres en zone désertique et semi-désertique (2013). Dans le contexte des guerres asymétriques menées par les armées occidentales au Moyen-Orient (Syrie-Irak entre 2014 et 2018) et au Sahel (opération « Barkhane » depuis 2014), certains déserts sont devenus des « zones d'action et de refuge pour de nombreux acteurs irréguliers » agissant comme des « pirates des mers ». Certaines zones désertiques sont devenues des sanctuaires de combattants non étatiques ralliés à Al Qaïda ou à Daech, autonomes et connectés à la mondialisation des trafics illicites. Souvent peu ou pas contrôlées par les armées étatiques, en raison de l'instabilité politique (Mali en 2012), ou en guerre civile (la Syrie entre 2011 et 2017), elles deviennent des lieux refuges de groupes armés ou des zones grises.

Le massif de moyenne montagne des Iforas au Nord-Mali, caractérisé par des batholithes (roches granitiques d'origine éruptive) sur sa partie ouest, présente de nombreuses possibilités de dissimulation grâce aux nombreuses grottes. Au-delà de son paysage lunaire, il s'étend sur un territoire grand comme la moitié de la surface de la France (250 000 km^2, soit environ 200 km du nord au sud, 100 km d'est en ouest) et forme un obstacle à la mobilité, contrairement à ses abords désertiques parcourus de pistes (notamment la Transsaharienne longeant la partie occidentale du massif sur un axe nord-sud). Depuis 2012, c'est une zone sanctuaire pour

les milices ralliées à Al Qaïda et Daech qui se sont renforcées pour mener une offensive en pick-up vers la capitale Bamako le 10 janvier 2013. L'intervention militaire française, lancée le 15 janvier 2013, s'appuie sur la trilogie renseignement-mobilité-frappe[17]. Les différents exercices de l'armée française (2010 à 2012) dans le désert malien permettent également de mener une offensive éclair grâce à une bonne connaissance du terrain. Les modes opératoires s'adaptent à la guerre dans le désert pour lutter contre un adversaire qui s'inspire d'anciens procédés des peuples nomades : le rezzou (attaque surprise par raid d'infiltration, qui crée un effet de saturation) et la razzia (incursion visant le pillage ou la capture). L'objectif est de neutraliser cet adversaire en visant ses bases logistiques et ses postes de commandement sans chercher à occuper durablement le territoire. Renforcée d'unités tchadiennes, l'offensive française dans le massif des Iforas se mène au corps à corps avec l'aviation rapprochée et l'artillerie à plus de 500 km de la première base logistique, à Gao (et à 1 200 km de Bamako). La bataille de l'Amettataï (février 2013), au nord-ouest dans la vallée de l'Adrar du Tirharrhar, prend en tenaille les insurgés, par 50 à 60 degrés à l'ombre, dans cette forteresse naturelle. Par voie aérienne (entre Bamako et Gao) puis terrestre (de Gao vers Kidal et Tessalit), ce sont 45 000 tonnes de rations, 43 000 litres d'eau par jour (soit 10 litres par homme pour un effectif de 4 500 hommes au plus fort des combats), 220 tonnes de munitions, 17 millions de litres de carburant aéronautique et 3 millions de litres de carburant terrestre qui sont apportés entre la fin janvier et début août 2014. Les véhicules blindés (AMX10-RC) et mécanisés (ECR-90, VBCI, Caesar), rapportés d'Afghanistan, sont éprouvés par le milieu naturel – il est dénombré plus de 75 incidents mécaniques liés à la chaleur et au sable. Si les principaux combats ont pris fin en mai 2013, permettant l'installation de trois bases sur le pourtour du massif (Kidal, Tessalit, Aguelhok), les opérations se poursuivent et sont intégrées, depuis août 2014, dans le dispositif de l'opération « Barkhane » dans la moitié occidentale du Sahel. L'armée française tend à contrôler et à surveiller les « verrous naturels » comme les cols et les défilés frontaliers avec la Libye (routes des trafics illicites et des islamistes vers le sud). Des bases avancées temporaires, situées à plusieurs centaines de kilomètres des arrières logistiques et accueillant des unités aéroterrestres du volume d'un groupement tactique interarmées, sont installées de manière provisoire (de

dix à trente jours) pour éviter les attaques surprises. Leur éloignement des bases logistiques principales en fait des cibles privilégiées et dépendantes des approvisionnements aériens ou terrestres (9 à 15 litres d'eau par jour et par homme, munitions, etc.). Parallèlement, la suprématie aérienne se révèle primordiale pour surveiller un espace de 2,5 millions de km^2, soit cinq fois la surface de la France. En Afghanistan, en Irak et en Syrie, au Yémen, le milieu naturel devient le lieu privilégié de guerres asymétriques et pose des contraintes fortes.

Les couverts forestiers, milieu naturel majeur

Une prise en compte doctrinale récente. La place qu'occupent les zones boisées (dites aussi « couverts forestiers ») est relativement récente dans les doctrines des armées occidentales. En France, par exemple, il faut attendre l'entre-deux-guerres pour que les considérations tactiques et opératiques prennent en compte ce type d'espace. Jean-Paul Amat a bien montré la place essentielle que les forêts de Lorraine devaient jouer dans la canalisation des armées allemandes au début de la Grande Guerre[18]. Les plans de l'état-major français avant 1914 en faisaient des obstacles à la manœuvre adverse qui se dirigeait alors dans des couloirs où les armées mobiles françaises pouvaient contre-attaquer. Cependant, ni le *Règlement sur les manœuvres d'infanterie* de 1905, ni l'*Instruction sur l'action offensive des grandes unités dans la bataille* de 1918, par exemple, ne font allusion aux couverts, aux sous-bois ou aux zones boisées, selon la terminologie militaire. En revanche, les règlements militaires dès 1921 y attachent une importance croissante jusqu'à aujourd'hui. Le premier document traitant spécifiquement des forces terrestres en forêt date de 2014 et témoigne d'un intérêt nouveau pour ce type de milieu.

En France, la réflexion sur l'exploitation de ce type d'espace, à la suite des expériences de la guerre de mouvement et d'usure entre 1914 et 1918, concerne tous les milieux en raison du contexte d'intervention durant les guerres de décolonisation (comme en Indochine entre 1945 et 1954), de la multiplication des opérations extérieures de maintien de la paix après 1991 (comme dans les Balkans ou en Afrique) ou du besoin de contrôler des

territoires outre-mer (comme la Guyane française, dont la surface est recouverte à 90 % d'une forêt équatoriale vierge). Trois sortes de milieux forestiers sont généralement identifiés : les forêts tempérées dans l'hémisphère Nord, avec des essences d'arbres diversifiées (dites décidues à feuillage caduc, humides dans les zones à précipitations abondantes, sempervirentes à feuillages persistants en zone méditerranéenne avec de faibles précipitations), les forêts boréales, de type taïga, à la limite de la zone arctique, composées de conifères, enfin les forêts tropicales et équatoriales (entre les tropiques)[19].

Dans la pensée militaire occidentale, le milieu forestier est surtout considéré comme contraignant, au même titre que le milieu urbain et désertique. Les grandes régions forestières sont à éviter, notamment pour les actions offensives rapides et décisives. « Les massifs boisés ainsi que les agglomérations ne font pas en principe l'objet d'attaques profondes ; leur débordement est la règle[20]. » La ligne directrice opératique consiste à prendre les lisières pendant que d'autres forces procèdent à une manœuvre d'encerclement. Toutefois, la zone boisée présente de nombreux avantages : tout d'abord, elle offre l'avantage de la dissimulation à l'observation adverse. La forêt est obstacle dans l'offensive, mais avantage dans la défensive. En outre, elle peut donner des facilités pour approcher l'adversaire, le surprendre et le tromper sur les forces qui lui sont opposées. Parallèlement, la zone boisée atténue l'efficacité des feux en raison de ces mêmes difficultés d'observation, de la réduction des champs de tir et de la protection que les arbres procurent contre les projectiles. Elle atténue, de surcroît, l'usage des armes chimiques et bactériologiques en raison de la densité de la végétation et de la stagnation des gaz nocifs liée à l'absence de courants d'air.

D'un autre côté, les contraintes naturelles sont nombreuses. La doctrine française en 2014 met en évidence des propriétés significatives[21] : son opacité par l'effet de masque de la végétation (visibilité altérée) conduisant à un cloisonnement horizontal entre les combattants au sol et vertical terre-air ; l'exiguïté des secteurs visuels et de tir (avec des risques de tirs fratricides, des coordinations aéroterrestres difficiles) ; sa viscosité (lenteur des déplacements, soutien médical et logistique réduit) ; ses contraintes de survie liées à l'usure physique (déshydratation provoquée par la chaleur en milieu équatorial, qualité de l'eau, infections diverses), à la fatigue

psychologique (perte des sens dans la pénombre, difficulté à s'orienter en plein jour, stress permanent accentué par la faible visibilité et le risque d'embuscade). Comme en milieu désertique, l'aguerrissement et l'acclimatation au milieu forestier se révèlent décisifs pour éviter des pertes nombreuses.

Une influence décisive du milieu sur l'action militaire. En termes de choix sur les décisions stratégiques, opératiques et tactiques, cet espace permet difficilement, pour des surfaces étendues, d'être entièrement contrôlé. Seuls les points clés comme les carrefours, les points hauts, les axes de passage, les clairières et les lisières apparaissent comme des objectifs géographiques. L'imbrication des combattants, la portée limitée des liaisons entre unités et au sein de l'unité nécessitent des adaptations tactiques. La multiplicité des axes de pénétration, la diversité des compartiments de terrain dans la zone d'action de l'unité, entraînent la décentralisation du commandement et celle des moyens[22]. En termes d'emploi des systèmes d'armes, ce milieu est le lieu de prédilection des armes légères, plus rarement de l'artillerie et des engins mécanisés, et ce pour toute une série de raisons : la faible visibilité, les conditions aérologiques, la rareté des voies de passage, l'humidité ambiante, la densité de la végétation, le compartimentage du terrain (tirs tendus limités de 50 à 100 mètres selon le couvert forestier), le franchissement de cours d'eau. L'humidité réduit la portée des systèmes de transmission, et la densité de la végétation influe sur la propagation radioélectrique (demandant l'installation d'antennes sur les points hauts) comme sur l'emploi contraint de la troisième dimension (drones, hélicoptères, avions). Enfin, le milieu forestier limite également la mobilité comme le soutien logistique et sanitaire. Lorsque les pistes sont sujettes aux embuscades, la traversée d'une forêt est consommatrice de temps et d'énergie. Elle suit le plus souvent les lignes du relief (lignes de crête, contre-pentes) qui favorisent l'apparition de canaux de déplacement sujets à des opérations de harcèlement de l'adversaire.

Au final, compte tenu des contraintes imposées par le milieu forestier, il paraît difficile de pratiquer les mêmes règles tactiques qu'en terrain dégagé. C'est pourquoi seuls certains types d'espaces, en l'occurrence les lisières et les couloirs de pénétration, constituent des espaces essentiels.

Le pouvoir égalisateur du couvert forestier. Comme le souligne la doctrine française en 2014, le milieu exerce un « pouvoir égalisateur » en affaiblissant les qualités d'un adversaire supérieur en technologie et renforçant celles du plus faible[23]. Par exemple, à la fin août 1914, le front vosgien se stabilise dans les environs de la Chipotte (un col à 442 mètres d'altitude), sur la route de Raon-l'Étape à Rambervillers, les unités du 21e corps d'armée (chasseurs, coloniaux, fantassins), qui résistent pendant dix-sept jours, sont mélangées et la situation confuse. Le commandement ne peut connaître ni leur emplacement ni la direction du combat. Les combattants eux-mêmes ne peuvent se localiser en l'absence de clairière et de coupure. Ils peinent à s'assurer une protection dans le sol avec leur pelle portative, en raison de l'enchevêtrement des racines. Les attaques et contre-attaques, comme celle du 26 août 1914 menée par les 17e, 21e et 158e régiments, se succèdent comme les fusillades contre un ennemi invisible. Les canons d'artillerie sont apportés sous le couvert des arbres, à proximité de la première ligne et tirant à bout portant. Dans d'autres secteurs du massif vosgien, la guerre d'embuscade donne lieu à des tirs invisibles et provoque la mort sans prévenir. Les tirs d'artillerie sont imprécis et hachent les troncs en première ligne, créant une ambiance de terreur par le bruit engendré de nuit comme de jour. Le terrain, escarpé et accidenté selon les secteurs, se couvre d'abattis et d'obstacles naturels. Parallèlement, la visibilité dans les bois denses des Vosges est limitée à quelques dizaines de mètres, voire quelques mètres avec le brouillard d'altitude et l'humidité. Ces conditions conduisent à une forte consommation de munitions, car les tirs sont imprécis sur une cible camouflée ou protégée par des travaux de terrassement.

En milieu tropical et équatorial, la zone forestière apparaît comme plus contraignante encore pour le militaire. La majeure partie des conflits armés depuis 1945 ont pourtant lieu dans ce type d'environnement (Afrique tropicale et équatoriale, Asie du Sud-Est, Amérique centrale et du Sud). Longtemps évité, cet espace est celui de la guerre dissymétrique et asymétrique, où l'approche indirecte est privilégiée : confiner son adversaire, quadriller le territoire, détruire ses bases logistiques. Le manteau végétal est dense et sombre, laissant évoluer les combattants dans une

ambiance de demi-obscurité. Les arbres peuvent atteindre 30 mètres de hauteur, et la visibilité est au ras du sol. La circulation est difficile et nécessite le débroussaillage au coupe-coupe. En particulier, le franchissement des marécages pose un problème de mobilité important. La boue entrave toute avance discrète et rapide ; les hautes herbes, 3 à 4 mètres de haut, réduisent la visibilité avec une faune hostile, au milieu des bactéries provoquant des maladies diverses (dysenterie, paludisme, maladie du sommeil, fièvre typhoïde, etc.). Les actions privilégient le harcèlement (coups de main, attaques d'embarcations, surveillance des itinéraires de l'ennemi) et l'embuscade pour couper les lignes de ravitaillement de l'adversaire et le confiner dans ses zones refuges. Entre janvier et mai 1943, en Birmanie, les commandos britanniques du général Wingate, déployés dans la forêt tropicale (3 000 hommes divisés en six voire sept groupes de 400-450 hommes) contre l'armée japonaise, ont ainsi procédé à des attaques de ce type contre les convois logistiques[24]. Fondu dans le paysage et autonome, chaque groupe agissait sur une zone de 100 à 200 km^2, n'hésitant pas à utiliser des éléphants pour se frayer une voie dans les fourrés impénétrables et transporter le matériel (comme les explosifs). Il manœuvrait selon le principe de dispersion-concentration pour neutraliser les engins les plus lourds de la colonne logistique. Parallèlement, tous employaient des leurres permanents comme des faux bivouacs, de faux parachutages, etc., pour tromper leurs adversaires. La manœuvre d'ensemble se présentait sous la forme d'une série d'attaques localisées, ayant principalement pour objectif les carrefours. « On tient un bois quand on possède tous les carrefours[25]. » La manœuvre d'encerclement s'achève théoriquement par le nettoyage de la zone forestière après l'avoir isolée.

Le milieu montagneux, espace sensible redécouvert au début du XXI^e siècle

Un milieu incontournable dans la pensée militaire. La montagne représente l'un des premiers milieux naturels pris en compte dans la pensée militaire en Europe. Les principaux stratégistes comme Clausewitz et Jomini, au début du XIX^e siècle, la considèrent en termes de défense active,

d'obstacle de la verticalité ou de fractionnement des unités. En France, les premières instructions qui fixent les règles du combat en montagne sont élaborées dès les années 1930 : le *Manuel de montagne et d'alpinisme militaire* de 1931 traite ainsi de la vie en montagne et des notions d'alpinisme[26]. Y sont abordés la géographie de la montagne, la circulation en hiver, le stationnement, l'hygiène et des notions d'alpinisme comme la marche sur glacier ou à ski. L'*Instruction provisoire sur les opérations des grandes unités en montagne,* un peu plus tard, souligne l'importance du terrain qui influe sur les mouvements, du climat hivernal, des « points sensibles » comme les confluents dans les vallées, les hauteurs ou les cols, des réseaux de communication, de la spécificité de la bataille offensive ou défensive[27]. Elle est le fondement de toute la pensée doctrinale sur ce terrain pour les opérations dans les montagnes algériennes entre 1954 et 1962 et la préparation de la défense du territoire national durant la guerre froide[28]. Plus récemment, la *Doctrine d'emploi des forces terrestres en zone montagneuse* (2010) remet à jour tous les principes d'emploi[29].

Cette pensée doctrinale française insiste sur les données géographiques du milieu naturel. Cinq aspects fondamentaux le caractérisent. Le relief, tout d'abord, par sa géologie et son étagement (zone des fonds de vallée, zone des hauts de forêt et des pâturages, zone des sommets, des crêtes et des cols, des pentes redressées d'escarpements rocheux, de névés ou de glaciers), forme un premier ensemble. Il impose le compartimentage du terrain et fragmente les opérations. Il demande à contrôler les hauteurs pour la surveillance et l'observation, à surmonter la raideur des pentes et les forts dénivelés, à organiser une logistique d'approvisionnement complexe. Il affaiblit les capacités de communication et de détection modernes – en 1999, par exemple, les mouvements des chars serbes vers le Kosovo sont détectés tardivement par les radars aéroportés (E-8 Joint-Stars) de l'Otan en raison des perturbations liées aux faux échos en zone montagneuse[30].

Le deuxième aspect porte sur le climat, défini par la rudesse de la température, la soudaineté des changements de temps, la force des vents dont l'action accentue les effets du froid et de l'humidité, la violence des précipitations, l'enneigement temporaire ou permanent. Les conséquences sur le plan militaire révèlent là aussi des aspects propres au terrain. Les contraintes imposées par le climat ont des effets sur le déplacement, le stationnement, l'emploi des matériels, l'organisation d'unités spécialisées

(les chasseurs alpins), la fatigue physique et le stress. Lors de la bataille de Suomussalmi en Finlande (7 décembre 1939-8 janvier 1940), les troupes soviétiques perdent 27 500 hommes sur les 36 000 engagés, dont 50 % en raison du froid. Les conditions naturelles extrêmes demandent ainsi des unités spécialisées, entraînées et équipées, dont les qualités sont généralement la rusticité, la maniabilité et la puissance. L'instabilité des vents (aérologie), par ailleurs, requiert de prendre des mesures dans l'emploi des aéronefs et des systèmes d'armes – en Afghanistan, plusieurs drones tactiques de l'Otan, malmenés par les vents, se sont écrasés contre les pentes. La trajectoire des obus est également influencée par les vents et la raréfaction de l'air pouvant conduire à des déviations, tel l'obus de 155 mm américain qui, tiré à 25 km de distance, selon les conditions climatiques, peut accuser plus de 100 mètres d'erreur par rapport à une cible en zone montagneuse.

Les voies de communication se révèlent essentielles dans ce milieu. Elles sont à la fois concentrées dans les vallées, rarement transversales par les crêtes, vulnérables en étant exposées aux tirs adverses depuis les hauteurs, aux adversaires disposés dans les défilés et les verrous, tout comme aux intempéries (éboulements, crues, avalanches, verglas, congères). Ces contraintes ont pour effet de briser le rythme de la manœuvre.

Le quatrième aspect concerne la population et l'habitat, marqués par de faibles densités, une inégale répartition (concentrés dans le fond des vallées, les pentes exposées au soleil et les replats) et des fluctuations saisonnières. La population montagnarde, par nature indépendante, constitue un vivier de combattants, souvent redoutés pour leur rusticité et leur connaissance du milieu[31]. Pour une armée extérieure, menant des actions d'influence ou civilo-militaires spécifiques dans les vallées pour obtenir l'adhésion, la prise en compte de l'environnement humain se révèle essentielle.

Enfin, la survie dans ce milieu extrême et hostile à l'activité militaire est aussi une question centrale. Selon l'altitude, la nature du terrain, l'orientation des pentes et la latitude, la vie des combattants peut être contrainte. Si les grandes vallées et la zone des hauts (plateaux, replats et forêts), caractérisée par une altitude relativement peu élevée, des ressources diverses et des abris, paraissent favorables à la survie, il en va différemment de la zone des régions boisées ou des pâturages jusqu'aux arêtes

sommitales. Celle-ci est réputée inhospitalière, liée au relief accusé, au climat excessif, à l'inexistence de voies de communication, aux abris rares. Les mouvements et les stationnements y sont difficiles, et la vie prolongée impossible. Pourtant, certaines opérations militaires ont bel et bien été menées dans des conditions extrêmes, entraînant des pertes humaines lourdes. Sur le front du Trentin et de Cadore-Frioul dans les Alpes, en 1915, les *Alpini* italiens, mal entraînés et mal équipés (pas de chaussures de montagne, par exemple) face à l'armée autrichienne, ne disposent ainsi pas de baraquements et manquent de bois alors que les températures atteignent moins 30 °C pendant les nuits hivernales[32]. L'approvisionnement demande, en conséquence, une organisation adaptée et occupe une partie des forces de soutien, de l'ordre de trois personnes pour un combattant. Plus proche de nous, dans les montagnes afghanes, en 2002, les unités françaises engagées contre les Talibans, réfugiés en terrain difficile d'accès, demandent la mise en place d'un système logistique complet combinant des bases avancées ravitaillées par des hélicoptères de transport lourd, le portage à dos de mulet ou à dos d'homme et la livraison par air au moyen de parachutes guidés par GPS. En milieu montagneux, le soutien logistique au plus près du combattant à pied demeure une difficulté permanente, que les retours d'expérience soulignent et appellent à améliorer[33].

Le terrain montagneux suscite un intérêt autant pour des raisons géopolitiques (périphéries frontalières) que stratégiques. Pendant la guerre froide, par exemple, l'état-major français considère que les massifs des Préalpes constituent des espaces de prédilection de la résistance face aux Soviétiques en cas d'invasion. Leur allure générale de forteresse isolée, leurs forêts importantes, leurs routes faciles à surveiller et à couper dans les gorges, leurs hautes falaises dominant les grands axes, présentent des avantages recherchés. Ainsi, les zones de résistance idéales se caractérisent par une situation en moyenne montagne, un manteau forestier continu, des ressources en eaux vives, au-dessus des vallées aux ressources variées et en dessous des alpages, permettant un parcours rapide et la réception de parachutages. D'une manière plus générale, la doctrine française envisage les zones montagneuses comme l'espace d'affrontement des grandes unités modernes aidées par des unités spécialisées, avec l'emploi du feu nucléaire et des armes chimiques, et une large utilisation de la troisième dimension.

Depuis la fin de la guerre froide, l'augmentation des guerres asymétriques se déroule dans ce type de milieu : les mouvements insurrectionnels s'y entraînent et s'y ressourcent. Nombre d'acteurs s'y réfugient, comme les milices et les bandes armées, les trafiquants qui exploitent les possibilités de dissimulation. La fréquence des interventions militaires en montagne pour les armées occidentales en fait un milieu incontournable. Le terrain montagneux, en somme, est celui de la guérilla, comme le montrent les opérations dans les Balkans (Bosnie-Herzégovine, Kosovo) dans les années 1990-2000 et en Afghanistan (entre 2001 et 2014). Il est vrai que la moitié des conflits armés majeurs (une quinzaine par an en moyenne) se déroulent en milieu montagneux, comme le massif des Iforas au Mali (depuis 2013 pour les armées française et tchadienne) et l'Afghanistan ou le Yémen (pour la coalition menée par l'Arabie saoudite depuis 2015). Toutes les armées occidentales redécouvrent l'intérêt de maîtriser cet espace si particulier pour la manœuvre militaire. Elles prennent conscience que la guerre en montagne peut devenir de haute intensité, non plus temporaire mais durable. Or la maîtrise de cet espace est contrainte par au moins trois facteurs permanents : la restriction de la liberté d'action liée à la topographie (rareté des voies de communication) et au climat (intempéries, enneigement) ; la difficulté de concentrer les efforts en raison du cloisonnement du terrain (vallées, étagements) et de l'enclavement de certaines zones ; enfin, l'emploi des moyens provoquant une mobilité réduite et un allongement des délais de parcours ainsi qu'une manœuvre logistique adaptée.

La manœuvre en terrain montagneux. Si elle s'appuie sur le terrain, elle n'en fait pas un objectif tactique. L'intérêt est de procéder à l'usure et à la destruction de l'adversaire dans la profondeur et la discontinuité du dispositif. Le terrain se prête plus à la défensive qu'à l'offensive, à l'action indirecte qu'à une bataille décisive. Elle s'inscrit également dans un double tempo, entre de longues phases de quadrillage du terrain et d'assistance aux populations dans les vallées et des phases de combat de haute intensité. Entre ces deux temps d'opérations, il existe peu de combats de faible intensité, puisque l'adversaire tend à privilégier la discrétion[34]. Son style d'exécution reste spécifique, étroitement lié au relief, comme le caractère d'irréversibilité du choix des directions d'engagement. La manœuvre,

comme le précise la doctrine française en 2010, est « un fusil à un coup » qui demande une planification précise et un renseignement élaboré, par exemple, sur les itinéraires d'infiltration et d'exfiltration de l'adversaire. Elle favorise aussi la décentralisation des actions, compte tenu de l'isolement des unités, le contrôle des rares voies de communication pour les convois logistiques exposés aux engins explosifs improvisés et aux risques naturels (avalanches, par exemple), le *close combat attack* (appui aérien au profit de forces terrestres engagées contre un adversaire).

La doctrine française définit un certain nombre de principes tactiques et opératifs. Le premier repose sur la surprise, qui s'obtient par la rapidité, la discrétion dans les transmissions et la déception. S'appuyant sur l'utilisation de la troisième dimension, elle exploite la rapidité d'exécution qui doit être supérieure à la vitesse de réaction estimée de l'adversaire. Le principe d'ubiquité apparaît alors comme essentiel et porte sur la capacité à « faire peser une menace omnidirectionnelle » sur les points faibles de l'adversaire. Le deuxième est la sûreté, qui se fonde sur une manœuvre capable de s'affranchir des points ou des axes vulnérables à partir de moyens légers et aéromobiles. Ce principe suppose la maîtrise des points hauts et de l'espace aérien reconnu comme un « démultiplicateur d'efficacité ». Le troisième est le renseignement, qui est recherché sur une plus grande distance qu'en plaine par tous les moyens d'observation possibles (hélicoptères, satellites, unités, etc.). Celui-ci couvre les carrefours, qui sont autant de points de différenciation de manœuvre de l'adversaire. Il vise donc à connaître le potentiel offensif de celui-ci.

Dans une situation défensive, de manière théorique, la manœuvre est conçue pour désorganiser le système logistique adverse, rejeter l'adversaire engagé en altitude et exploiter son isolement. Dans une situation offensive, la manœuvre en montagne, interarmes généralement, se déroule avec une certaine autonomie et rapidité en employant notamment les moyens de l'aéromobilité. D'avril à juin 1999, la guerre du glacier du Kargil, revendiqué par le Pakistan et l'Inde depuis 1984, oppose les deux armées entre 4 000 et 5 500 mètres d'altitude pendant 64 jours. L'opération préparée et lancée par l'état-major pakistanais en avril vise la conquête de Siachen alors que l'armée indienne a abandonné ses avant-postes pour l'hiver. Quinze cents à 2 000 militaires pakistanais bien entraînés partent à l'assaut de 130 postes soutenus par 18 batteries d'artillerie. L'effet de

surprise est de courte durée : repérée par un berger indien, la manœuvre pakistanaise entraîne la riposte de l'armée indienne en mai par des attaques d'avions de chasse Mig/Mirage et l'engagement de son infanterie pour reprendre les avant-postes. Le 12 juin, celle-ci reconquiert la crête Totoling et son sommet à 5 203 mètres. Elle reprend à la fin juin 90 %, puis en juillet la totalité du territoire perdu en avril. Faisant 1 000 morts dans chaque camp, elle permet au Pakistan de remporter les combats à partir d'effectifs réduits grâce à un meilleur entraînement, à l'exploitation des falaises de glace pour se dissimuler, à l'emploi de l'artillerie longue distance. Les opérations illustrent toutes les contraintes imposées par le terrain à haute altitude : l'emploi limité des hélicoptères (soumis à un plafond d'altitude inférieur aux sommets), la précision dégradée des missiles liée à l'altitude (basses températures, densité réduite), l'enjeu des dépôts d'approvisionnement devenus des objectifs géographiques et souvent détruits par les opérations aériennes, le manque de couverture radar dont l'apport aurait été important pour les opérations de nuit, l'emploi des tirs dans la neige pour provoquer des avalanches. La planification pakistanaise a pris mieux en compte les données géographiques comme le relief du Karokorum, qui comprend des pentes de 45 degrés, des crêtes rocheuses, des vents violents et des risques d'avalanche. Sa doctrine FM 3-97-6 reconnaît également que seule la zone au-delà des 6 700 mètres (dite 5e catégorie, « zone mortelle ») est interdite à des actions prolongées alors que celles-ci sont possibles dans les quatre autres (notamment entre 5 500 et 6 700 mètres).

L'expérience afghane pour les forces françaises et alliées témoigne également de conditions spécifiques. Dans le sud de l'Afghanistan, en 2006, le durcissement de l'attaque des convois terrestres français et alliés conduit au développement de la manœuvre aéromobile dans la contre-guérilla en zones montagneuses. Les hélicoptères d'attaque Apache AH-64 et de transport lourd (CH-53, CH-47 Chinook) permettent de s'affranchir des distances, des contraintes du relief et des axes carrossables dangereux, et favorisent une manœuvre mobile. La manœuvre en montagne privilégie ainsi le mouvement vers les hauts, imposant un combat d'infiltration généralisée, débordant les résistances, puis la zone des fonds où se situent les axes de pénétration indispensables à la progression des unités mécanisées. Elle se caractérise donc par deux actions indépendantes et

complémentaires : aéromobile dans la zone des hauts, mécanisée dans les vallées.

La montagne, espace de guérilla et de contre-rébellion. La montagne est l'espace de la guérilla et du combat asymétrique par excellence. Elle contribue à créer des dispositions affaiblissant la supériorité technologique d'une armée moderne. Nombreux sont les faits d'armes où un groupe de partisans, soutenus par la population locale, se réfugie dans les montagnes pour exercer une résistance à un adversaire. Au XVII^e^ siècle, l'armée de Nicolas de Catinat, général de Louis XIV, se heurte à la vive résistance des partisans vaudois du duc de Savoie, persécutés pour leur foi depuis le XIII^e^ siècle, dans le haut val de la Germanasque. Le 24 mai 1693, elle lance une attaque avec 4 000 hommes face à 370 devant la forteresse de la Balsille (2 000 mètres d'altitude). Les Vaudois parviennent à s'échapper dans la nuit par un sentier de chamois tellement difficile d'accès que l'attaquant n'avait pas envisagé de le faire garder[35]. Durant la guerre d'Afghanistan (1979-1989), l'armée soviétique doit aussi lutter dans les montagnes contre les moudjahidines. La tactique soviétique consiste à s'emparer des points hauts pour protéger les colonnes des attaques de la Résistance et à se replier par hélicoptère. Pour la contrer, l'adversaire tend à laisser pénétrer le premier hélicoptère dans le fond de la gorge et à tenir le second sous le feu jusqu'à ce qu'il commence son demi-tour, rendant plus difficile la localisation des tireurs à terre. Dès le début des années 1980, les Soviétiques conçoivent alors une autre technique qui repose sur l'emploi d'un hélicoptère qui évolue très haut au-dessus de la cible potentielle, laquelle est engagée par un autre hélicoptère en attente au plus près. Mais cette technique n'empêche pas de nombreuses pertes d'appareils.

Le but stratégique de la guérilla vise à créer la sensation d'insécurité, à obliger l'adversaire à se disperser, à infliger à l'occupant des pertes humaines, à mettre à profit le cloisonnement géographique pour le forcer à se replier sur ses postes, à lui faire perdre le contrôle de l'intérieur des massifs montagneux, à transformer les zones non contrôlées par l'occupant en secteurs de rayonnement contre un adversaire situé en général dans les fonds de vallée et dans les villes. Sur un plan tactique, les actions visent à atteindre les colonnes en mouvement, le système défensif des points

sensibles, les dépôts, les installations militaires isolées, les terrains d'atterrissage, les points clés du terrain comme les relais radio. Durant la guerre d'Afghanistan (2001-2014), les différents procédés doctrinaux de chaque armée ont pu être mis à l'épreuve. Le pays est, en effet, composé en grande partie de montagnes qui deviennent des lieux de refuge pour les Talibans pourchassés par les forces spéciales et les forces aériennes américaines. Lors du déclenchement de l'opération « Enduring Freedom » à la fin 2001, les combattants se sont repliés dans les montagnes du sud du pays. Leur stratégie consistait à occuper les campagnes, puis à se replier dans les hauts, à saper l'action du gouvernement et de la Coalition, à flatter le nationalisme pachtoune. Selon les enseignements de l'opération « Anaconda » dans les montagnes de la région de Gardez (à 100 km de Tora-Bora) en mars 2002, les Talibans suivent une tactique déjà bien éprouvée contre les Soviétiques. Ils évacuent les positions sur les lignes de crête à l'approche des raids de B52 ou de *Close Air Support* pour les réoccuper dès l'attaque aérienne passée. Pour les déloger, des détachements de fantassins et des équipes de *snipers* (un millier d'hommes de la 10th Moutain Division et de la 101st Airborne Division) sont alors déployés avant les attaques aériennes.

Au printemps 2006, la guérilla connaît une montée en puissance. Des groupes de cinquante à cent combattants, formés dans les madrasas et des camps de réfugiés du Pakistan, mélangés à des combattants étrangers, harcèlent les forces de l'Otan dans les trois zones d'opérations du Sud, frontalières avec le Pakistan[36]. Le mode opératoire préférentiel de la guérilla reste l'embuscade dressée par de petits groupes d'une dizaine d'hommes armés de mortiers et de RPG (missile sol-air à courte portée). Les attaques sont brèves et visent des cibles liées au soutien ou à la logistique. La réponse française et alliée consiste à occuper les points clés selon le processus intervention-stabilisation-normalisation appliqué dans une zone locale déterminée. La méthode consiste ensuite à porter les efforts dans la zone voisine. Chaque zone est divisée en trois secteurs de manière radioconcentrique : la zone « cible », sécurisée par les forces afghanes et alliées, la zone d'action des troupes de la force alliée et celle de la périphérie lointaine réservée aux « commandos de la chasse ». Les opérations offensives, quant à elles, sont de type « bouclage-nettoyage ». En septembre 2006, par exemple, a lieu le bouclage de la ville de Panjwayi par

2 000 soldats de l'Otan et de l'armée nationale afghane face à un millier de rebelles retranchés dans les vergers, les champs de pavot et les canaux d'irrigation. Une fois la zone neutralisée par les forces internationales, les autorités afghanes en prennent le contrôle.

En somme, le combat de guérilla, ou de résistance, se manifeste par des actions autonomes et diversifiées dans le temps et dans l'espace. Il concerne une manœuvre des altitudes, plus qu'une manœuvre au sens classique. Les unités se rapprochent des fonds de vallée en période d'agressivité et s'en éloignent dans les périodes d'effacement. Ce type de combat est celui du faible au fort sur des terrains difficiles à un moment inattendu. Il prend des formes différentes, en conséquence, de l'agressivité généralisée de petits éléments à des actions de force nécessitant des moyens plus ou moins importants.

5

Environnement humain et opérations militaires

Depuis la fin des années 2000, les considérations accordées aux populations dans les opérations sont devenues centrales. Toutes les doctrines des armées modernes les mentionnent comme des centres de gravité. Le développement du *Human Domain* dans les armées anglo-saxonnes, au cours des années 2010, est en lien direct avec la géographie humaine, mais aussi avec d'autres approches académiques comme l'anthropologie, la sociologie, la psychologie et l'histoire. L'environnement humain est cependant bien plus difficile à saisir, sur un théâtre d'opérations, que l'environnement physique. La connaissance des sociétés, des tribus et des clans se révèle problématique après avoir été longtemps marginalisée. Dans le contexte des guerres asymétriques et des opérations de contre-insurrection, elle suscite de nouveaux programmes militaires qui témoignent de l'importance prise par cette dimension culturelle. « Les sociétés de cultures diverses se comportent et pensent le monde de différentes manières. Le commandant devrait d'abord essayer de comprendre leurs cultures, leurs symboles, leurs coutumes et leurs pratiques pour échanger avec eux », précise la doctrine britannique sur les opérations de stabilisation depuis 2009[1]. Celle du Marine Corps américain conduit à la même recommandation et préconise une connaissance de l'environnement

humain avant d'engager toute opération de stabilisation : « Les insurgés utilisent les cultures locales pour mobiliser la population. Les contre-insurgés peuvent faire de même pour changer les perceptions, accroître leur avantage et réduire celui des insurgés[2]. » Comment l'environnement humain est-il devenu un centre d'intérêt essentiel ?

Comprendre la diversité culturelle

De la géographie ethnique à la géographie culturelle

Dans la pensée militaire européenne au XIX^e^ siècle, la compréhension de l'Autre ne fut pas toujours au centre de la stratégie. En France, l'influence de la pensée jominienne a même longtemps favorisé, au contraire, un certain désintérêt pour les données humaines[3]. Dans *Précis de l'art de la guerre*, cette pensée donne une vision unilatérale de la guerre, insistant plus sur la notion de capacités techniques que sur celle d'environnement humain. Lorsque l'École supérieure de guerre est créée à Paris en 1876, son directeur, le général Lewal, envisage les études sur la guerre comme une science qui s'éloigne de la compréhension des populations. Celles-ci se révèlent, par essence, mouvantes et incertaines, demandant une adaptation permanente à des événements imprévus. Il en est autrement de la pensée anglo-saxonne et allemande. Il faut attendre la fin de ce XIX^e^ siècle pour voir se développer une autre manière de penser l'action stratégique dans le cadre de la pacification des colonies. Dans la pensée allemande, l'influence de Clausewitz, contemporain de Jomini, a conduit à prendre en compte la volonté de l'Autre et à éviter toute forme de déterminisme de l'espace stratégique. La puissance allemande, entre la bataille de Sadowa de 1866 et la chute de Berlin en 1945, s'est construite sur cette altérité, où la planification opérationnelle est relativement limitée, la liberté d'action laissée aux commandements locaux, l'adaptation aux incertitudes provoquées par l'attitude de l'Autre encouragée.

La pensée géographique militaire, en Europe, s'inscrit dans une dynamique presque similaire au XIX^e^ siècle. Elle s'est d'abord imposée comme une science militaire recherchant l'exactitude dans la géographie physique. Cette tendance privilégie toute une série de théories déterministes avant 1914. Les phénomènes ethniques et culturels sont appréhendés en termes de répartition des populations et du potentiel démographique, de race et de civilisation. Théophile Lavallée, dans *Géographie physique, historique et militaire* (1832), oppose les peuples civilisés et les peuples sauvages et barbares selon leur milieu d'existence et leurs activités. Le capitaine Marga, dans *Géographie militaire* (1880), distingue trois grandes familles de « races » (latine, germanique, slave), dont les origines et les caractères (langues, religions, genres de vie) permettent d'analyser les espaces de tensions (séparatisme, nationalisme, etc.). Après la Grande Guerre, les géographes militaires valorisent surtout l'approche politique des phénomènes sociaux et culturels à travers la question des nations. Les minorités allemandes dans certains États d'Europe centrale, par exemple, sont considérées comme le facteur d'une guerre européenne future dès le début des années 1920 dans les écrits de certains géographes militaires français[4]. Et, si l'étude des populations suscite un certain intérêt, elle s'attache surtout aux grands ensembles, et peu à l'angle tactico-opérationnel à une échelle régionale.

L'approche culturelle des populations apparaît, en fait, surtout en géographie coloniale : le sens du terrain et la connaissance des populations se sont renforcés, en effet, du fait des nécessités de la conquête et de l'administration des territoires colonisés. Lyautey crée ainsi pour le Maroc, en 1915, le Comité d'études berbères, qui réunit des spécialistes militaires en ethnographie coloniale en lien avec le renseignement. Dans l'armée française, le *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, dont la première édition date de 1923, traite avec précision des ethnies pour mener les opérations de pacification. La seconde édition publiée en 1950 couvre la géographie des différentes ethnies, en Indochine par exemple, pour procéder à la recherche de renseignements de terrain[5]. Les populations adverses et rebelles y sont également analysées, comme les bandes chinoises, annamites et de pirates.

À partir des années 1960, un tournant conceptuel est à relever dans la doctrine française. L'approche ethnique, désormais concentrée sur les zones africaines, se veut plus précise concernant les genres de vie, les structures sociales et les croyances religieuses, les milieux sociaux (ruraux et urbains) et ethniques (anthropologie, linguistique, social, coutumes, religions, activités). Cette nouvelle approche de la géographie culturelle – relativement moderne – se veut moins descriptive et plus analytique. La raison s'en trouve tant dans l'ancienneté de la présence des armées outre-mer que dans l'évolution de la culture militaire, plus encline à entrer en contact avec les populations locales[6]. Il est désormais préconisé, sur le terrain, de prendre en compte les religions qui influencent le comportement des individus et, en conséquence, leur attitude vis-à-vis des forces françaises, de même que les relations avec le milieu militaire local, qui a une influence sociale sur les générations plus jeunes. Dans l'*Instruction préparatoire à l'intervention sur un théâtre d'opérations outre-mer* (1968), l'attention est portée sur la place des masses rurales, les élites formées par la culture française, le respect des femmes et des coutumes. Il convient d'insister sur l'esprit d'ouverture vers les populations locales comme « on traiterait, en France, une personne de rang social équivalent », mais aussi le respect des biens et des coutumes[7]. Des recommandations diverses et morales instruisent ainsi le militaire, notamment celle d'éviter le complexe de supériorité. Il faut veiller à la compréhension des masses rurales attachées à leurs croyances, à la sensibilité nationale des nouvelles générations. Cette instruction s'inspire des guides réalisés par l'armée américaine durant la Seconde Guerre mondiale pour les théâtres d'opérations du Pacifique et de l'Europe. Distribués à tous les combattants, ils doivent aider à comprendre les populations locales. Selon les retours d'expérience de l'armée française, la compréhension des populations locales demeure constamment recherchée. Quand l'opération « Benga » (mission européenne dite « Eufor », en soutien de la Monuc des Nations unies) est organisée en République démocratique du Congo, entre juin et novembre 2006, les patrouilles à pied sont privilégiées pour garder le contact avec la population, comme ce fut le cas avec les Kinois à Kinshasa[8]. Dans le cadre de l'opération « Licorne », menée en Côte-d'Ivoire entre 2002 et 2014, le contact avec les autorités locales est une priorité « sous peine de perdre à la fois une source d'information privilégiée et l'occasion

d'expliquer l'objectif de la Force[9] ». Dans les monographies urbaines réalisées par le Centre de doctrine et d'emploi des forces, dans les années 2000, cette approche culturelle des populations demeure prépondérante. Dans l'étude des combats de rue à Mogadiscio, la diversité ethnique dans la ville est mise en évidence : membres des grandes confédérations nobles du Nord (Isaaq et Darod), réfugiés des clans et des lignages du sud de la Somalie dont la structure influence l'organisation des camps[10]. La filiation et la solidarité clanique, la place de l'islam et les composantes ethnopolitiques sont considérées comme des aspects importants dans les luttes de factions et de pillards qui déstabilisent la vie politique de la capitale et du pays depuis 1990. De même, en prévision d'une intervention possible au Congo et en République démocratique du Congo en 1997, la diversité ethnique (près de 200 ethnies en RDC), linguistique et religieuse des populations, leur poids démographique et leur implantation au sein des capitales de Brazzaville et de Kinshasa sont pris en compte. Dans l'armée française, la géographie sociale et culturelle des populations est une approche ancienne et traditionnelle dans l'analyse des théâtres d'opérations outre-mer. L'armée britannique entretient une tradition similaire.

Le retour de la géographie humaine dans les opérations

Les opérations militaires conduites par les armées modernes sont de nature différente depuis les années 2000. En effet, elles doivent tenir compte, plus que par le passé, des populations civiles. Comme le souligne Vincent Desportes (2007), « la guerre probable ne se fait pas entre les sociétés, elle se fait dans les sociétés[11] ». Les populations deviennent un centre de gravité essentiel, avec la capacité de devenir une force hostile dans un milieu qu'elles maîtrisent parfaitement. L'essentiel devient la compréhension de l'Autre dans un espace stratégique qui est « incohérent, peuplé d'une multitude de vecteurs de natures, de directions et de vitesses différentes représentant chacun la volonté d'un acteur intentionnel[12] ». Il n'y aurait pas, ajoute Vincent Desportes, de stratégie sans intelligence de l'Autre. Cette démarche repose sur l'immersion dans la culture de l'Autre,

non avec son « propre logiciel » mais en pensant l'action selon ses modes en posant une « vraie question : que l'adversaire se croit-il capable de faire ? […] Les militaires appellent cela "retourner la carte" ». Cette démarche constitue une véritable posture stratégique, celle d'être capable d'établir une sorte de diagnostic avant l'action et d'écoute pendant l'action. La géographie humaine se situe donc à la source de toute stratégie. Elle conduit à comprendre les intentions de l'Autre pour connaître ses futures réactions et saisir ce qui compose l'altérité de l'espace stratégique, ce « duel des libertés » (Desportes). Ce besoin de connaissances en géographie humaine, principalement en géographie sociale et culturelle, des populations situées sur le théâtre d'opérations explique l'essor de nouvelles méthodes d'analyse et doctrines d'emploi depuis la fin des années 2000. Celles-ci résultent de nombreux échecs liés à la sous-estimation de l'approche humaine, que ce soit en Afrique, au Moyen-Orient ou en Afghanistan. Or rien ne semble plus difficile à réaliser qu'une étude de géographie humaine en raison de l'éloignement du théâtre, de l'insécurité ambiante ou d'un terrain sous influence adverse, voire de l'absence de méthodologie d'analyse dédiée à cet objectif.

L'emploi de la géographie humaine se met désormais au service des opérations de stabilisation et de contre-insurrection. L'armée américaine adopte ainsi le programme « Human Terrain System » entre 2005 et 2014 en Irak et en Afghanistan dans le but d'améliorer sa connaissance des populations. Celui-ci s'appuie sur un programme permanent mené par cent cinquante personnels environ, dont des spécialistes en sciences humaines. Il favorise la création de bases de données à grande échelle au profit des armées et des services de renseignement, mais qui, au final, donneraient des résultats décevants ou trop tardifs. Les services de renseignement, comme la National Geospatial Agency, affichent depuis le milieu des années 2010 une stratégie de développement de nouveaux programmes, somme toute confidentiels, mais révélant la nécessaire maîtrise de la connaissance des populations. Le manuel de formation du personnel de la NGA (2011) permet d'en comprendre certains aspects. Il définit la géographie humaine comme l'« étude des populations et de leur répartition, l'empreinte des activités humaines sur la Terre. Elle examine comment la population aménage son territoire, comment une société s'organise spatialement, comment celle-ci interagit dans l'espace et procède à des modifications ». Il

retient treize catégories thématiques divisées chacune en sous-catégories (de sept à quinze selon le cas) : démographie et populations (rurale-urbaine, croissance démographique, etc.), langage (groupes ethnolinguistiques, langue majoritaire, etc.), religion (cérémonies, rites, etc.), ethnie (religion des clans, coutumes et traditions, acculturation, etc.), éducation (niveaux scolaires, écoles, etc.), santé et hygiène (endémies, pandémies, etc.), courants politiques et idéologie (groupes politiques, armée, police, etc.), économie (base financière, base industrielle, etc.), système agraire et activités agricoles (ressources naturelles, secteurs agricoles, etc.), types de transport (systèmes, régularité, localisation, etc.), système d'approvisionnement en eau (traitement, sources, etc.), médias et communication (types, contrôle, etc.), principaux événements (histoire, conflits, catastrophes, etc.)[13]. Alors que les critères précédents insistaient surtout sur les aspects économiques et urbains, les récentes réflexions considèrent la géographie humaine comme une approche de synthèse qui intègre la population, la culture, le politique, la santé, l'économie, le milieu urbain, le comportement, l'histoire. L'ensemble forme une activité à part entière définie sous le nom de *Human Terrain Analysis* qui tend à proposer un cadre de réflexion (une doctrine), une base de données commune, un lexique partagé, une qualification de l'information, une standardisation de la production et une méthodologie de travail (collecter, synthétiser, analyser et diffuser). La finalité consiste à apporter une information raisonnée et validée pour les décideurs politiques et militaires, les états-majors, les commandants d'unité, les agences de renseignement américaines.

Dans les armées européennes (France, Angleterre, Allemagne), la volonté de réduire les incertitudes se manifeste de manière identique en favorisant les études socioculturelles à l'échelle du terrain. Domine ainsi l'idée d'une approche globale que les Anglo-Saxons nomment *Human Domain*. Celle-ci tient compte de l'ensemble des catégories d'informations sur un groupe d'individus à différentes échelles géographiques et s'appuie sur la représentation cartographique. Elle tend à donner une vision globale de l'utilisation de la géographie humaine à des fins d'analyse, dont les critères varient selon le sujet abordé.

La recherche d'une bonne méthodologie

Cet intérêt pour la géographie humaine dans la pensée militaire occidentale annonce, en fait, le retour d'une démarche intellectuelle que les géographes militaires de la période post-guerre froide avaient déjà soulignée. Le colonel américain John Collins, dans *Military Geography* (1998), plaidait pour la reconnaissance de la géographie culturelle dans sa pleine dimension. Il y accorde plusieurs chapitres abordant successivement les populations (démographie, cultures dominantes), l'urbanisation et les combats urbains non conventionnels, les lignes de communication (infrastructures routières et ferroviaires, voies navigables) et les bases militaires. Sa vision de la géographie culturelle révèle la nécessaire prise en compte des genres de vie, telle l'étude de l'opinion locale et des intérêts communautaires et nationaux. Il relève l'importance des traducteurs comme intermédiaires, des « affaires civiles » pour le développement des relations avec les populations, des comportements des militaires (en précisant les gestes à opérer devant les chefs coutumiers selon les communautés), des opérations psychologiques à conduire. Plus récemment, Eugene Palka et Francis Galgano, dans *Military Geography, from Peace to War* (2005), insistent sur les mêmes points dans le cadre des opérations de coercition (Irak, Afghanistan) et de maintien de la paix (missions humanitaires, stabilisation, actions psychologiques). Les auteurs soulignent la complexité sociale et culturelle des communautés sur les théâtres d'opérations des armées américaines, sans toutefois proposer une grille de lecture appropriée. Ce dernier aspect apparaît justement comme le plus difficile à définir : quels critères d'analyse doivent être retenus ? Quelle démarche analytique adopter ?

Ces questions constituent le centre de nouvelles réflexions et discussions entre spécialistes militaires, à la fin des années 2010, tant les besoins sont étendus dans les opérations contemporaines. La modernisation des outils numériques de gestion et de traitement des données pour l'analyse contribue aussi à offrir de nouvelles possibilités de connaissance. Des débats, il ressort la nécessité de concevoir des méthodes différentes selon des principes fondamentaux : une problématisation de la démarche, la prise en compte d'échelles géographiques (du local au régional) et de

différents types d'espaces (physiques, cyber, infosphère, électromagnétique), l'analyse des dynamiques spatio-temporelles, la réalisation des représentations (cartographiques), l'étude des thématiques croisées. Dans la pratique, la définition d'une méthodologie en géographie humaine pose une série de difficultés liées, notamment, à l'effet de saturation dans la gestion des données (abondance de sous-catégories thématiques), à la méconnaissance de la zone et des populations, à la qualité des données enregistrées dans la durée. L'élaboration d'une méthode type en géographie humaine se révèle donc difficile. Celle-ci, à l'image des sociétés, est en constante évolution et demande à être repensée régulièrement. Les sources liées aux réseaux sociaux, par exemple, ont émergé à la fin des années 2000 et ont été sous-estimées. Elles sont venues enrichir la méthodologie plusieurs années plus tard.

Le besoin en géographie humaine pour les armées nationales est devenu tel qu'un marché de la donnée s'est mis en place durant les années 2010. Des entreprises se sont spécialisées dans la collecte, le traitement et la diffusion de la donnée sur les populations. Chaque phase correspond à un processus spécialisé en géographie humaine correspondant à des « activités de niche », de plus en plus lucratives, où est rarement effectué un travail de terrain pour conforter les informations collectées dans le champ numérique. Une opposition entre la méthode de la donnée (le *Big Data*, l'analyse) et celle du terrain (l'expertise traditionnelle liée aux sondages et à l'observation de terrain) se manifeste. Parallèlement, les besoins en informations étant devenus prioritaires pour de nombreuses armées et groupes industriels, des échanges entre acteurs publics et privés se sont développés depuis 2011, sous la tutelle américaine, dans le cadre du World-Wide Human Geography Data Working Group. Celui-ci réunit, en 2017, 2 600 membres appartenant à une centaine de pays pour créer une base de données commune et obtenir une meilleure compréhension des cultures et des activités humaines au profit de l'aide à la décision en matière de sécurité et de gestion de crise à différentes échelles géographiques. Par exemple, le programme *Human Security Taxonomy* a conduit à la production de modèles (13 couches de base, 28 couches de Système d'information géographique et plus de 890 éléments de données) pour la gestion des risques naturels à partir de sources variées et d'un ensemble de critères (économie, langues, stabilité politique, etc.)[14]. Un second, intitulé

International Program for Human Geography, est plus orienté vers l'analyse des données, mais sous-valorise la diversité culturelle rappelant la complexité liée à ce domaine d'expertise.

La géographie humaine, outil de la pacification et de la stabilisation

Le retour des opérations de contre-insurrection

Depuis la fin de la guerre froide, la plupart des théâtres d'opérations des armées modernes (États-Unis, France, Angleterre, etc.) correspondent à des zones d'insurrection au sein d'un État. Que ce soit en Afghanistan (2001-2014), en Irak (2003-2014) ou dans certains pays du Sahel (Nord-Mali depuis 2013), ces théâtres sont plus nombreux et concentrent les efforts militaires des États intervenants pour rétablir la stabilité. Les principes insurrectionnels ont fait l'objet de nombreuses études s'appuyant, pour un certain nombre, sur la théorie de David Galula (1919-1968). Dans *Contre-insurrection, théorie et pratique* (1964), cet ancien officier de l'armée française, devenu chercheur à Harvard, analyse les conditions de développement de l'insurrection, tels l'absence de capacités étatiques (notamment celle de la sécurité) d'une part, le désespoir et l'insécurité de la population d'autre part[15]. L'insurrection, qui vise la disparition du pouvoir politique en place et/ou les forces armées étrangères, est menée par un adversaire irrégulier à l'engagement politique fort, mobile et souple, exploitant sa bonne connaissance du terrain, disposant d'un soutien extérieur et de l'adhésion d'une partie de la population. C'est un acteur asymétrique qui recherche l'effet de surprise stratégique et tactique par des moyens non conventionnels et par une manœuvre de contournement[16]. Cette stratégie du faible au fort, qui évite le combat frontal, tend à atteindre les faiblesses de la force extérieure et les liens que celle-ci entretient avec la population devenue un enjeu décisif pour les protagonistes.

La contre-insurrection menée par l'armée nationale du territoire concerné et soutenue par une coalition d'armées étrangères suppose l'engagement de moyens diversifiés. David Galula considérait huit phases dans la manœuvre contre-insurrectionnelle à partir de ses propres expériences en Indochine et de ses travaux sur les révolutions communistes : la destruction ou l'expulsion des insurgés, le déploiement d'unités locales, le contrôle de la population, la destruction des structures de décision des insurgés, l'organisation d'élections locales et la mise à l'épreuve des dirigeants élus, la création d'un parti politique, le nettoyage des derniers pôles de résistance ou le ralliement des insurgés. Cette pensée a influencé les stratégies américaines de contre-insurrection en Irak et en Afghanistan. Le Marine Corps publie ainsi un premier document, en 2006, définissant une stratégie de pacification où il est recommandé de mener des opérations conventionnelles et d'adopter des mesures complémentaires comme le rétablissement rapide des services de base (l'approvisionnement en eau, par exemple) et la promotion de la bonne gouvernance ainsi que le développement économique[17]. Ces actions sont complétées de missions de protection des populations et d'actions psychologiques visant la « conquête du cœur et des esprits » au sein de la population, qui peut être soit du côté des insurgés, soit du côté des forces extérieures, soit attentiste. La connaissance des populations se révèle ainsi décisive pour mener à bien cette stratégie de contre-insurrection. Le Marine Corps va alors jusqu'à créer, en Irak, un centre de formation aux cultures locales dans le cadre des opérations de pacification en 2004, puis une école d'opérations de contre-insurrection où sont enseignées les modes et coutumes locales, telle la manière de partager le thé avec un responsable de tribu[18]. La géographie culturelle se situe au cœur d'une telle stratégie : elle participe, en théorie, à une certaine fluidité du contrôle des populations et conduit à une certaine ouverture d'esprit permanente dans un contexte d'attaques terroristes.

Au contraire du quadrillage du terrain, qui se révèle souvent inefficace en créant l'« illusion de la domination totale d'un territoire » (Haéri, 2008) et qui est abandonné ou relativisé par l'armée intervenante (l'armée française en Algérie, l'armée américaine au Vietnam) pendant le conflit, la recherche de la culture de l'Autre redevient le cœur de la stratégie de contre-insurrection. Celle américaine s'accentue dans ce sens, pour mener moins d'opérations de coercition et plus d'actions d'influence, ainsi en

Afghanistan entre 2009 et 2014. Au Sud-Vietnam, ne pas prendre en compte les populations a conduit à rencontrer des échecs : la stratégie de destruction de l'ennemi du général Westmoreland, qui s'est attaqué aux Viêt-Congs, en 1964, « sans se préoccuper du sort de la population sud-vietnamienne », a été mise à mal[19]. À partir de 1965, les spécialistes du Ier corps de Marines ont procédé à des analyses de géographie humaine tout en mettant en place un quadrillage de zones. Le système des implantations localisées des unités de Marines (*Combined Action Platoon*) est alors adopté pour contrôler une zone peuplée et obtenir des renseignements tout en évitant au Viêt-Cong de s'implanter[20]. C'est une combinaison d'opérations de sécurité en périphérie des villages, de patrouille, d'embuscade et de renseignement menées à partir de ces bases avancées. Selon Michel Goya, le système donne de bons résultats dès 1966, et une centaine d'implantations sont en fonction en 1969 avant d'être abandonnées en 1971. Le même système a été adopté en avril 2004 dans la province irakienne d'Anbar sous la forme de postes mixtes urbains permanents, lequel aurait contribué à retourner la population sunnite contre Al Qaïda en 2007.

Dans le Helmand en Afghanistan, en cette même année, l'armée britannique suit une logique presque similaire sous la forme de bases temporaires (et non plus fixes). Après une montée de la violence en 2006, les Talibans s'emparent de la ville de Musa Qala, conduisant les Britanniques à s'organiser différemment. Une stratégie de « taches d'huile » est alors menée à partir des zones sécurisées et favorise la reconstruction de certains services au profit de la population locale (nouvelle turbine au barrage de Kajaki, travaux routiers). À la fin 2007, elle débouche sur la reprise du contrôle de plusieurs vallées et de la ville de Musa Qala (bataille du 7 décembre qui fait 7 000 morts talibans) ainsi que le départ des Talibans. L'armée britannique poursuit sa politique de stabilisation par des travaux de développement locaux et semble gagner l'adhésion de la population. Mais les résultats sont toutefois frustrants, souligne Michel Goya, car les insurgés changent à leur tour de tactique, désormais plus concentrée sur les engins explosifs improvisés et sur des actions offensives localisées. Après l'échec de l'offensive talibane sur Lashkar Gash en octobre 2008, la stratégie britannique s'oriente de nouveau vers des opérations de nettoyage. La maîtrise de la bonne connaissance des

populations se place au centre de l'action, donnant une supériorité à celui qui la possède.

La géographie humaine, pilier des opérations de contre-insurrection

Les différentes armées modernes accordent plus d'importance que par le passé aux populations dans le cadre des opérations de contre-insurrection. Certaines d'entre elles entretiennent cependant une pensée doctrinale depuis le XIX^e^ siècle en raison de la reconnaissance de l'approche géographique et ethnographique. Elles redécouvrent ainsi ces savoir-faire et les remettent au goût du jour pour en faire un principe essentiel d'action. La géographie humaine, intégrée à une manœuvre globale, de coercition et de pacification, redevient un outil parmi d'autres pour concevoir et conduire ce type d'opérations.

En France, la géographie humaine, plus précisément culturelle, devient une des clés de la compréhension du combat asymétrique, où le rapport de force exprime un déséquilibre de doctrines, de moyens et de résultats. Dès le XIX^e^ siècle, son emploi est adopté outre-mer et réapparaît lors des guerres de décolonisation. Dans le contexte de la guerre d'Algérie, l'*Instruction de contre-guérilla dans le cadre du maintien de l'ordre en Afrique du Nord* (1956) souligne la culture de terrain de son adversaire[21] : « C'est parce qu'il lutte chez lui avec la complicité du terrain et des habitants, que le guérillero remporte des succès hors de proportion avec les faibles possibilités de son armement. Quelle que soit sa valeur physique, morale et tactique, le contre-guérillero éprouvera des difficultés à jouer le même jeu que l'adversaire s'il ne possède pas lui-même une connaissance suffisante du milieu nord-africain. » Tous les types de terrains de la guérilla sont ainsi analysés : les refuges dans les sites montagneux (Kabylie, Aurès) et les sites propices aux coups de main dans les maisons forestières, les écoles, les exploitations agricoles isolées, les pistes de crête et d'oued favorables aux itinéraires. Cette géographie du milieu algérien favorise deux types d'actions asymétriques : la guérilla dans le bled, le terrorisme dans les villes

où cohabitent Européens et musulmans. À cela s'ajoute le fait que les contrastes de peuplement et de culture viennent nécessairement apporter un regard différent sur les méthodes de pacification. Ils portent d'abord sur l'opposition entre les gens de plaine et les gens de montagne, entre nomades et sédentaires, entre Arabes et non-Arabes. « Il faut toujours avoir présentes à l'esprit ces dualités pour comprendre aussi bien le passé que le présent de l'Algérie. » La compréhension de ces éléments est à la source de la conception de la pacification, complétée par des « actions psychologiques entreprises auprès des populations pour libérer de la peur celles qui aident les rebelles par crainte de représailles et pour décourager celles qui soutiennent la rébellion ». Les analyses se poursuivent sur les techniques de contre-guérilla. Il est préconisé, en particulier, de s'adapter à la mentalité des rebelles en apprenant le « sens de la piste » – se repérer dans la nuit, interpréter les traces d'un passage, etc. – et d'étudier les origines et les bases politiques de la rébellion, qui se distingue d'un soulèvement populaire spontané et patriotique, les modes d'action de l'adversaire (action fugitive des rebelles « frappe et fuis », appel à la guerre sainte, égorgement rituel, etc.). La différenciation territoriale est mise en valeur, tout comme, en milieu urbain, l'organisation d'îlots pour la défense statique à partir de points sensibles (police, CRS, radio, PTT, etc.) et l'isolement des quartiers sensibles. De la connaissance des populations et du milieu physique sont ensuite conçus différents types d'opérations. La première de celles-ci est dite « opération-présence » et repose sur la nomadisation et la pacification. Elle consiste en une combinaison de coups de main et d'embuscades, de contacts avec les populations les plus retirées pour leur rendre confiance par des manifestations de prestige. La deuxième est celle du bouclage et du ratissage des zones suspectes pour isoler la zone suspecte et la ratisser par encerclement. La troisième est l'action de choc, sous la forme de coups de main à partir de renseignements précis. La prise en compte du facteur culturel dans le combat asymétrique amène nécessairement à adopter des méthodes et des tactiques spécifiques. La réflexion doctrinale durant la guerre d'Algérie, à la fin des années 1950, en souligne toutes les dimensions.

Cette dimension géographique et culturelle dans l'action militaire s'inscrit aussi dans le cadre de l'action psychologique, que ce soit en

Algérie jusqu'en 1962 ou en Europe de l'Ouest jusqu'à la fin de la guerre froide. Dans l'*Instruction provisoire sur l'emploi de l'arme psychologique* de 1957, l'appréhension du milieu humain s'appuie sur des facteurs géographiques (physiques), historiques, ethniques et démographiques, culturels et religieux, politiques, sociaux, économiques, militaires et médiatiques[22]. D'une manière générale, elle consiste à influencer l'opinion, les sentiments, l'attitude et le comportement d'éléments adverses (autorités, armée, populations) pour les modifier dans un sens favorable à la réalisation des objectifs de guerre. Les modes d'action, dits « psychologiques », s'appuient sur la déception. Il convient de tromper l'adversaire en l'amenant à une fausse interprétation des attitudes amies à partir des médias (presse, radio, télévision, affiches, tracts, graffitis, rumeurs et propagande). Ainsi, pour conserver ou acquérir l'adhésion morale de la population, il est préconisé de lui offrir un idéal capable de l'émouvoir, de déconsidérer l'idéologie adverse en soulignant les contradictions entre ses principes et ses actes, de sauvegarder les intérêts de la population en l'aidant à organiser son autodéfense. L'action psychologique cherche à dissocier les adversaires, à les isoler des populations et à susciter des abandons ou des ralliements.

Cette notion d'action dans le champ psychologique n'a pas totalement disparu avec la fin de la guerre froide. Elle se prolonge dans la manière de penser les opérations de maintien de la paix, où l'objectif consiste à canaliser la violence entre les factions et à rétablir un climat de paix. À la fin des années 1990 et au début des années 2000, le contrôle psychologique prend le nom de « guerre du sens » et d'influence, de manière à façonner les consciences collectives. Depuis le début des années 2000, la place accordée à l'étude de la géographie humaine n'a ainsi jamais été aussi grande. Dans l'armée de terre française, le *Mémento sur la maîtrise de la violence* (1999), qui tient compte des expériences des Balkans, demande expressément d'« élargir l'analyse classique du terrain en l'ouvrant aux aspects humains et structurels ». Des concepts clés définissent une nouvelle méthode d'analyse géographique opérationnelle dans le but de maîtriser l'espace terrestre : le point (localisation), la ligne qui sépare des zones et crée un espace dans lequel peuvent agir un ou plusieurs réseaux, les flux (matériels ou immatériels), les acteurs (agents humains), l'espace physique (imposé par le relief) qui favorise éventuellement l'émergence de réseaux

de circulation de biens et de personnes : « Les problèmes de conscience collective ont donc souvent une dimension géographique importante […]. La connaissance de ces réseaux humains est indispensable dans le cadre des opérations de maîtrise de la violence qui peuvent nécessiter le contrôle ou la dissolution de certains d'entre eux. » La doctrine française apparaît d'une précision nouvelle dans la manière d'aborder le composant humain, notamment en distinguant l'espace physique, l'espace identitaire (espace humain), l'espace politico-administratif (espace structurel) et économique (rôle propre de production, de communication et d'échange).

Cette évolution se remarque aussi dans la doctrine anglo-saxonne. Dans l'armée américaine, les origines doctrinales de la contre-insurrection apparaissent déjà au début des années 1960 avec la montée en puissance des forces spéciales et la création d'un haut comité (Special Group Counterinsurgency) qui publie la doctrine *Overseas Internal Defense Policy* (1962). Ce document valorise l'évaluation détaillée de la situation locale sur tous les plans (politique, économique, socioculturel), les mesures d'urgence en faveur de la population dans les zones les plus touchées, celles de sécurité et de combat contre les insurgés, celles de reconstruction et de stabilisation. Inspirée de cet héritage doctrinal, devenu marginal après 1964[23], et des conceptions françaises (notamment de Galula), une nouvelle doctrine voit le jour dans les années 2000. En avril 2006, le Marine Corps américain publie le *Grey Book* ou *Marine Corps Operating Concepts for a Changing Security Environment*[24], une nouvelle doctrine qui répond aux besoins de repenser les missions de stabilisation et de contre-insurrection dans une approche globale (gouvernance, reconstruction économique, opérations d'influence). Elle définit le concept de *Countering Irregular Threats : A New Approach to Counterinsurgency*[25], qui donne des recommandations précises sur les procédés tactiques et opératifs dont les données de géographie humaine sont l'un des fondements. Elle reconnaît, d'abord, le caractère versatile de l'environnement humain, dont la connaissance demande à être maîtrisée. Elle met en évidence, ensuite, la place des acteurs locaux et non étatiques comme noyau dur de l'insurrection, puis traite des mesures de contre-insurrection qui visent la neutralisation des acteurs clés de l'insurrection et l'amélioration du sort des populations victimes d'une situation de chaos. La population civile se situe ainsi au centre de la manœuvre globale qui s'appuie sur la bonne

coordination de tous les acteurs présents (ONG, agences, etc.). Elle doit être isolée de l'insurrection et faire l'objet d'actions décentralisées par de petites unités au contact dans un environnement sécurisé et connu. De la bonne connaissance de la géographie sociale et culturelle dépend donc la réussite des opérations de contre-insurrection : « L'environnement et la géographie, qui inclut les facteurs culturels et démographiques, affectent tous les participants dans le conflit. » Le principe porte sur le respect des coutumes locales (religieuses, historiques, sociales, etc.) et non sur l'adoption d'un modèle occidental de bonne gouvernance des populations et des territoires[26]. Le document donne à comprendre une véritable méthode d'analyse de géographie humaine, en milieu rural et en milieu urbain, à la fois de la société (« dont aucune n'est homogène ») et des insurgés. Concernant la société, les domaines d'intérêt recouvrent la répartition spatiale des structures sociales, les relations entre les communautés socioculturelles, les normes sociales entre les individus, les liens entre les responsables des organisations et les systèmes sociaux, les perceptions de chaque groupe par rapport aux événements et aux autres acteurs. L'étude des insurgés porte son attention sur les responsables insurgés, leurs motivations et leurs objectifs, leur support logistique et financier, leurs modes d'action (persuasion, coercition, influence, combats apolitiques, promesses, démonstration de force), leur organisation et leurs forces, leurs centres de gravité, leurs modes d'influence auprès des populations (les médias utilisés) et leurs actions violentes (terrorisme, guérilla, conventionnelles). Tous ces aspects sont envisagés dans le but d'atteindre les objectifs de contre-insurrection (intégrer la population à la stabilisation). Dans l'activité de renseignement, où est appliquée la méthode IPB (*Intelligence Preparation of Battlefield*), il est préconisé d'analyser l'histoire et les caractéristiques de la population, le terrain sous ses aspects physiques, le milieu urbain, les infrastructures, les lignes de communication, le climat et son influence sur l'activité humaine, les organisations d'insurgés, les personnalités clés, les motivations de chacun d'eux et leur répartition spatiale. Cette nouvelle doctrine présente une portée innovante. Elle s'inscrit en rupture avec la précédente culture militaire, prônée contre des armées conventionnelles, et adopte une posture centrée sur les populations. Son application en Irak et en Afghanistan n'en demeure pas moins difficile, mais témoigne de la prise de conscience de

l'intégration des populations dans la lutte contre le terrorisme dont le principe perdure encore aujourd'hui.

Impliquée dans les mêmes coalitions internationales que les États-Unis, l'armée britannique présente la particularité d'avoir intégré la géographie sociale et culturelle pendant les phases de pacification dans son empire colonial et dans les guerres de décolonisation (notamment en Malaisie dans les années 1950). Lorsque sont publiés *The Significance of Culture to the Military* en 2009, puis *Culture and Human Terrain* en 2013, la doctrine britannique renouvelle donc des procédés déjà connus dans l'histoire de son armée[27]. Mais elle présente aussi la spécificité de s'intéresser uniquement à la géographie humaine. Celle-ci se définit alors comme « une branche de la géographie, l'impact des activités humaines sur Terre » en comprenant des aspects ethnographiques, démographiques, linguistiques, religieux, éducatifs et sanitaires. Elle distingue, en outre, le *Human Terrain* de la culture, qui fait appel aux notions de coutume, de comportement social d'un groupe, de partage de valeurs et de diversité culturelle. Ce qui prime dans cette approche renvoie surtout aux pratiques culturelles et aux structures sociales.

Pour y parvenir, du moins en théorie, la doctrine britannique valorise une approche académique de la géographie culturelle en recouvrant les champs de l'organisation sociale, politique, économique ainsi que les croyances et les valeurs. Celle-ci se veut aussi dynamique (et non descriptive) en cherchant à comprendre les interactions culturelles entre les acteurs en présence. Quatre domaines d'ordre culturel sont mis en exergue : les acteurs étatiques et non étatiques, la population, l'organisation sociale, les groupes et les individus. Chaque domaine comprend ensuite des sous-catégories d'analyse. L'organisation sociale, par exemple, consiste à étudier la parenté, les groupes ethniques, la race, le nationalisme, la diaspora, la sécurité humaine, par exemple. La restructuration du Joint Cimic Group, créé en 2004 pour remplacer le Civils Affairs Group, qui devient le Military Stabilisation Support Group en 2009, témoigne de cette montée en puissance. Dédiée à l'assistance humanitaire, à l'analyse humaine et aux relations avec les populations, cette nouvelle structure, qui comprend 400 personnes, doit favoriser la stabilisation. Elle met en œuvre la *Human Terrain Analysis* en sept étapes pour établir une évaluation globale d'une situation et d'une population : l'analyse politico-économique, l'évaluation

du contexte conflictuel, l'analyse de la gouvernance territoriale, celle de l'exclusion sociale et des genres, l'évaluation des droits humains, les interviews et la réalisation cartographique du « terrain humain ». La doctrine préconise aussi la constitution d'équipes de spécialistes, issus de tous les milieux de compétence (Université, *think tanks*, entreprises, etc.), pour subvenir aux besoins de la planification opérationnelle. Par exemple, en 2011 en Afghanistan, des spécialistes des questions agraires déployés ont prévu l'inondation des champs de pavot par les communautés rurales lors d'une opération de contre-insurrection. Ils ont compris que l'inondation était utilisée traditionnellement en cas de défense par les villageois. Cette information transmise au commandement a permis de mieux gérer l'opération tant pour la mobilité des troupes que pour l'évacuation des blessés[28]. La mauvaise situation serait de manquer de discernement, ressort-il de cette expérience, et de faire preuve d'ignorance pour conduire des opérations au contact des populations.

La doctrine accorde aussi une attention spécifique à l'étude des insurgés dans la contre-insurrection. Dans *Security and Stabilisation*. *The Military Contribution* (2009), la compréhension de la culture des insurgés, abordée sous l'angle d'un écosystème avec les populations, s'appuie sur l'analyse des motivations, des structures du pouvoir, des liens d'allégeance et de dépendance, des activités collectives, des bénéfices tirés de l'insurrection[29]. La notion de centre de gravité pour l'insurgé y apparaît comme fondamentale pour comprendre ses vulnérabilités, ses ressources vitales et ses capacités d'action sur le plan moral, politique et physique. L'analyse du terrain humain se révèle donc essentielle dans la doctrine britannique et traduit un retour de la place de la géographie humaine dans la culture militaire.

Les opérations de stabilisation et la géographie humaine

Si la place de la géographie humaine n'a jamais été autant valorisée depuis les années 1960 dans la doctrine des armées occidentales, qu'en est-il réellement de son exploitation sur le terrain et des résultats concrets ? Il

est difficile, certes, d'en mesurer l'efficacité tant le champ d'application est étendu, les opérations diverses et inégales dans le temps. La question mérite d'être cependant posée et il convient d'en retenir certaines conclusions à partir de sources officielles publiées depuis plusieurs années.

La phase de stabilisation dans une opération se situe entre l'intervention et la normalisation. Elle commence après les opérations de combat, au moment où l'adversaire est neutralisé, et s'achève lorsque la situation entre dans une phase de normalisation, lors de laquelle les structures de l'État concerné sont remises pleinement en fonction. L'enjeu de la stabilisation consiste à réhabiliter la nation, à procéder à la reconstruction économique et à instaurer la démocratie et l'État de droit. Ce processus, appelé aussi « reconstruction postconflictuelle » (*Nation-building*), est complexe et demande un soutien de la communauté internationale tout comme la coordination de tous les acteurs de la gestion de crise[30]. Ainsi, comme le souligne Paul Haéri, elle s'apparente à une phase de pacification pour rétablir la paix entre des communautés opposées.

Si toutes les récentes doctrines réactualisent la place de la géographie humaine dans la contre-insurrection, le même constat est à établir au sujet de la stabilisation, tant se manifeste le même besoin de connaissance des communautés humaines sur le terrain. L'intérêt est de mettre en œuvre un volet humanitaire et civil au profit des populations, dont la diversité et la mauvaise interprétation des coutumes peuvent être une contrainte. Dans l'armée britannique, les études sur les coutumes et les habitudes sociétales tendent justement à aider les unités déployées à mieux gérer les programmes de reconstruction : par exemple, celles-ci sont sensibilisées, en Irak et en Afghanistan, au système ancestral du *hawala*, c'est-à-dire un système informel d'échanges d'argent par un intermédiaire sans déroger à la règle islamique. Elles apprennent également à comprendre le langage du regard dans les conversations, qui peut signifier un accord ou un désaccord selon la culture ethnique. En Afghanistan en 2011, l'état-major emploie des spécialistes de géographie humaine, par exemple dans le domaine agricole, pour renforcer les connaissances déjà acquises sur le terrain par les militaires. Dans l'une des régions afghanes placées sous sa direction, une unité britannique, quant à elle, installe un système d'approvisionnement en eau dans un village afin d'améliorer les conditions de vie des femmes. Peu de temps après son ouverture, le système est volontairement endommagé.

Une équipe de « spécialistes culturels » est alors dépêchée dans le village pour en comprendre les causes. Et ceux-ci comprennent que l'intention britannique allait à l'encontre de la mentalité des femmes, qui voyaient dans la quête de l'eau un moyen de s'échapper du village quelques instants.

Pour l'armée américaine, le lancement du programme *Humain Terrain System* (HTS) doit permettre justement d'ajuster la stratégie dans la phase de stabilisation. Destiné à apporter une analyse de l'environnement humain au profit des états-majors de théâtres, un premier programme nommé « *Cultural Operations Research* » est conçu en 2005 par le Bureau des études militaires étrangères à Fort Leavenworth (Kansas). Mis en œuvre à partir de février 2007 par le commandement de l'instruction et de la doctrine de l'armée des États-Unis, il permet le déploiement, sur les théâtres, de cinq équipes HTS (trois en Irak, deux en Afghanistan), comprenant des spécialistes des sciences sociales (linguistes, anthropologues, géographes, sociologues). Le programme prévoit également l'organisation d'équipes d'analystes du terrain humain (deux à trois personnes par équipe) intégrées à l'état-major de théâtre d'opérations, chargées d'analyser les données des équipes de terrain humain. Pour la première fois depuis la fin de la guerre froide, un programme inédit de sciences sociales est financé pour répondre à des besoins militaires. Son principe n'est cependant pas nouveau : durant la guerre du Vietnam, un programme de soutien aux opérations civiles et au développement rural avait déjà été mis en place pour connaître l'environnement humain dans le cadre de la contre-insurrection, qui était étroitement lié à l'activité de renseignement. Dans les années 2000, le programme HTS s'inscrit dans une approche plus globale de la gestion de crise postconflictuelle. Il se révèle être un levier permanent, à partir de 2010, pour répondre à la complexité de la stratégie de reconstruction des États irakien et afghan, au point que le commandement américain décide d'augmenter le nombre des équipes. Son organisation prévoit une équipe HTS dans chaque brigade ou régiment déployé sur les deux théâtres. En 2010, trente et une équipes HTS, comprenant chacune cinq à six membres, sont engagées en Afghanistan, tandis que le financement du programme s'élève à 150 millions de dollars, soit un budget cinq fois supérieur à celui prévu en 2005.

Les résultats de ce programme HTS jusqu'à sa fermeture en février 2014, liée au retrait des troupes américaines d'Afghanistan, sont

ambivalents. D'un côté, les équipes déployées ont procédé à la constitution de bases de données statistiques ethnogéographiques permettant d'approfondir la connaissance des tribus afghanes. Ces bases de données se révèlent inédites et d'un apport évident pour le travail des équipes provinciales de reconstruction réparties en Afghanistan. En 2008, d'après une déclaration du commandant de la 4e brigade de combat de la 82e division aéroportée devant la Chambre des représentants, le travail du HTS aurait permis de réduire de 60 à 70 % le nombre des opérations de contre-insurrection de son unité en Afghanistan durant l'année. Lors de l'opération « Maiwand », en 2007, l'équipe HTS, déployée aux côtés des unités afghanes et américaines dans un village pachtoune de la région de Ghazni, a permis de comprendre le langage corporel de sa population et de déceler les véritables responsables de sa communauté. Cette découverte a permis de mieux convaincre la population de l'intérêt des travaux d'aménagement engagés par l'équipe provinciale de reconstruction (nouvelles routes, creusement d'un puits). Ce programme HTS a favorisé, parallèlement, la réalisation d'une cartographie des données socioculturelles au profit de l'aide à la décision, censée être disponible pour les armées comme pour les agences gouvernementales non militaires. Par ailleurs, les travaux des équipes HTS semblent avoir été orientés au profit des agences de renseignement, dont la National Geospatial Agency, dans le cadre des opérations de contre-insurrection alors que l'essence même du programme était liée à l'aide à la décision pour la reconstruction. Cette exploitation du programme HTS a fait l'objet de débats et de critiques dans une partie de la communauté des chercheurs en sciences sociales aux États-Unis. Des représentants de l'Association anthropologique américaine et de la communauté des géographes universitaires y ont vu un problème d'ordre éthique, du fait du financement et de l'utilisation d'un programme scientifique au profit des militaires. D'autres limites ont été soulevées par des études et rapports d'évaluation, publiés dans les années 2010 et issus de chercheurs de West Point, du Centre d'analyse de la Navy, de l'Institut d'analyses de la Défense et de l'Université de la Défense nationale. Ceux-ci mettent en évidence une série de difficultés dès le lancement du programme liées à la compétence de certains personnels, de l'administration de tutelle (le commandement de l'instruction et de la doctrine), à l'absence d'une théorie de la performance et de l'évaluation des équipes HTS, enfin à

l'orientation du travail des équipes au profit du renseignement et du Commandement des opérations spéciales.

En somme, l'apport des analyses en géographie humaine s'est révélé important lors de deux grandes opérations menées en Irak et en Afghanistan entre 2001 et 2014. Le militaire se réapproprie les outils comme les méthodologies, non sans difficulté, au profit des opérations de stabilisation comme de contre-insurrection. La même dynamique se remarque dans la conduite des opérations d'influence qui se déroulent dans toutes les phases de la gestion d'un conflit.

La géographie et l'influence militaire

La géographie humaine, une aide à la communication

L'approche globale des interventions occidentales au Moyen-Orient, en Asie occidentale et en Afrique tend à valoriser l'emploi des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Communiquer d'abord, comme nous le rappelle le général Vincent Desportes, est le vrai rôle de la guerre : « La guerre probable, ce n'est pas vaincre, c'est beaucoup moins contraindre, c'est convaincre [31]. » Si la destruction n'est plus porteuse dans les missions engagées, l'autre moyen consiste à savoir communiquer. La gestion des perceptions paraît donc essentielle, au point d'être incluse dans une véritable stratégie de communication.

Le premier objectif pour les stratèges militaires consiste à convaincre les populations civiles et à les rallier aux efforts de stabilisation et de reconstruction de leur État. Comme le souligne un général canadien de l'Isaf en Afghanistan, en 2004, « nous ne sommes pas là pour établir la sécurité mais bien pour donner une perception de la sécurité ». La conquête « du cœur et des esprits », prônée par le général américain McChrystal (commandant les troupes de l'Otan) en 2009 en Afghanistan, devient un axe essentiel de toute stratégie, avant, pendant et après une opération. « La communication stratégique, explique une étude d'évaluation en Afghanistan

commandée à l'initiative de ce général en août 2009, apporte une contribution essentielle à l'effet global (bataille de la perception) et, plus précisément, vers le centre de gravité opérationnel : la poursuite du soutien de la population afghane. » Cette nouvelle stratégie n'est pas sans poser de difficultés, car elle suppose de bien connaître la mentalité de ceux qui en sont l'objet. Si la conquête des cœurs apparaît souvent comme une chimère, celle des esprits est bel et bien un enjeu militaire majeur. La place de la géographie humaine intervient une fois de plus comme fondamentale. Pour bien communiquer, il faut savoir à qui s'adressent les messages d'influence. Or l'exercice peut s'avérer aléatoire dans des contrées lointaines pour des populations dont aucune carte ne précise réellement la localisation, le nombre ou les coutumes. La connaissance des populations se situe ainsi avant l'engagement, nécessitant des moyens de renseignement de toute nature (humain, imagerie, sources ouvertes, etc.), mais aussi pendant une opération comme après dans la stabilisation. Chaque étape suppose de prendre en compte des dynamiques spatio-temporelles inégales. Les expériences passées révèlent que les actions de communication doivent intervenir rapidement après l'engagement pour délivrer des messages de confiance et d'espoir afin de sortir les populations du chaos. Dans le cas contraire, les frustrations tendent à s'exacerber et les populations peuvent se retourner contre les armées intervenantes. Selon Vincent Desportes, l'opinion de la population locale apparaît comme toujours partagée entre ceux qui sont favorables à une intervention extérieure (10-15 %), ceux qui sont contre (10-15 %) et ceux qui ne prennent pas encore parti. La « masse des attentistes » est le groupe le plus important à convaincre et à faire basculer du côté de l'armée intervenante. La compréhension de l'Autre et le choix des messages adressés se révèlent donc une véritable posture stratégique aux effets étendus aux niveaux opératif et tactique dans des délais très courts.

L'expérience française de Radio Omid et de Radio Surobi dans les régions de la Kapisa et de Surobi en Afghanistan est significative en la matière[32]. En 2009, le changement de stratégie de l'Alliance atlantique en faveur de l'influence pour convaincre la population favorise l'emploi de médias accessibles. La radio, contrairement à la télévision, représente alors le média le plus adéquat : 51 % des Afghans s'informent grâce à elle, 75 % lui font confiance. En octobre 2009 est ainsi décidée la création de Radio

Omid (« espoir » en pachto et en dari), qui émet la première fois en 2010 et couvre plusieurs vallées grâce à des antennes relais. L'objectif est double : se faire accepter par la population en proposant des programmes diversifiés (musique, journaux d'information, séances éducatives) et mettre fin à la désinformation des insurgés. Cette radio, entièrement encadrée par la force militaire, émet certains programmes qui tendent à discréditer les insurgés, dans le cadre d'opérations psychologiques, au point que les Talibans ont formulé un décret interdisant de l'écouter. La seconde (Radio Surobi), créée par l'officier commandant le 2e régiment étranger de parachutistes en 2009, présente une orientation différente. Conçus pour être un média d'échanges entre les Afghans et gérés par les journalistes afghans, les programmes sont élaborés selon les coutumes locales : des émissions longues, un ton poétique typique de la narration afghane, des romans-feuilletons abordant des sujets quotidiens et délicats. D'après Romain Mielcarek, la radio gagne en crédibilité en laissant une certaine liberté de ton ; elle reçoit des appels de toute la région (deux cents par jour), y compris de villages insurgés, et participe, ce faisant, directement à l'acceptation de la force française sans procéder à des opérations psychologiques. Si la première radio est conçue selon un schéma classique de lutte contre l'insurrection, employé dans des conflits précédents (Azur FM au Kosovo, par exemple, à la fin des années 1990 pour la Kfor), la seconde devient un outil fédérateur au sein de la population.

Par ailleurs, pour la puissance intervenante, la guerre ne se gagne pas seulement sur le théâtre d'opérations au sein des populations. Il convient de prendre également en compte les opinions métropolitaines qui découvrent dans les médias l'existence d'une crise et peuvent remettre en cause l'effort militaire hors métropole. Ce que Vincent Desportes nomme la « seconde cible de la communication opérationnelle » constitue une autre approche essentielle de la stratégie militaire où la part de connaissance de géographie humaine est mieux maîtrisée. Toutefois, chaque action militaire retransmise sur l'écran de télévision ou sur les réseaux sociaux peut avoir une répercussion politique pouvant faire basculer l'opinion publique.

L'influence et l'orientation des opinions

Les opérations militaires d'influence, ou actions psychologiques dans les pays anglo-saxons, sont aussi anciennes que l'existence des médias de masse et leur utilisation à des fins militaires. Benoît Royal rappelle que la stratégie a toujours été liée à l'utilisation de l'information comme une « arme extrêmement efficace ». Ce qu'a parfaitement saisi Napoléon, qui crée les communiqués de guerre, diffusés dans toute la France et aux députés du Directoire, grâce au télégraphe Chappe, pour entretenir sa gloire[33]. Plus tard, pendant la guerre froide, la manipulation, l'endoctrinement, l'intimidation, la désinformation, la déception et l'intoxication sont des procédés utilisés par les deux blocs (soviétique et libéral) pour convaincre la population du camp opposé de s'insurger et d'adhérer à ses propres valeurs. Convaincre sans combattre est donc un procédé bien connu. Ce qui est nouveau, en revanche, c'est le retour de la question de l'influence dans les armées d'abord occidentales dans les années 2000, puis dans les armées en voie de modernisation, telle l'armée russe dans les années 2010.

L'armée israélienne, par exemple, menant des opérations asymétriques régulières (« Raisins de la colère » en 1996, « Rempart » en 2002, « Pluie d'été » en 2006, etc.), engage une manœuvre informationnelle associée aux opérations pour la première fois en 2008 et en 2009. Celle-ci s'appuie sur les téléphones portables, Internet, les réseaux sociaux pour légitimer son action dite défensive face aux roquettes du Hamas auprès de sa propre population comme auprès des gouvernements étrangers. Depuis, l'armée israélienne ne fait que renforcer sa doctrine en matière d'influence. Sa conception de la « guerre de la connaissance » vise la maîtrise parfaite de l'information dans la guerre subversive et la gestion totale de l'environnement psychologique. Lors de l'opération « Pilier de défense » (14-28 novembre 2012), sa stratégie s'est davantage appuyée sur la communication d'influence que sur ses actions militaires dans l'espace physique (vingt-neuf raids aériens sur Gaza faisant sept morts palestiniens). Elle met en œuvre une véritable offensive numérique sur Twitter (le compte de Tsahal compte plus de 93 000 abonnés) qui annonce en premier le lancement de l'opération. Les internautes israéliens sont aussi mobilisés pour agir sur les réseaux sociaux en plusieurs langues (français, espagnol, etc.), sur la page Facebook de Tsahal (57 millions de visiteurs) ou sur YouTube (10 millions de lectures de vidéos). Cette offensive médiatique

conduit à une manœuvre d'influence : images d'enfants blessés par les tirs de roquettes du Hamas, victimisation de la population israélienne touchée par près de quatre-vingts roquettes, images de la tour Eiffel ou de la statue de la Liberté ciblées par ces tirs pour sensibiliser l'opinion occidentale, etc. Elle dépasse en rapidité et en efficacité la stratégie du Hamas, qui cumule le retard de la contre-influence en se limitant à l'emploi de la langue arabe et à la victoire de la « Résistance ».

Les guerres d'Afghanistan et d'Irak marquent de nouveau une rupture en faveur de l'influence. La « guerre du sens », qui consiste à façonner un environnement à ses fins auprès des groupes concernés, devient un élément important de la manœuvre globale. La *Strategics Communication* et la *Psychological Operations Doctrine* (2009) de l'Alliance atlantique adoptent une approche large incluant la diplomatie publique, la communication politique, la communication opérationnelle, les opérations sur l'information et les actions psychologiques. L'influence est considérée comme un processus qui s'appuie à la fois sur les opérations psychologiques (telle la désinformation), la communication militaire, la coopération civilo-militaire, le renseignement. À partir de 2009, l'Otan fusionne les activités du *Public Affairs Operations* (diplomatie publique), des *Information Operations* (affecter la volonté de l'adversaire) et des *Psychological Operations* (propagande, désinformation, etc.). Une cellule spécialisée interalliée de deux cents personnes est créée suivant la devise « La perception devient la réalité ». La doctrine de contre-insurrection du Marine Corps, en 2006, renouvelle également la place des *Information Operations* qui dépasse, dans sa conception, la formule « gagner le cœur et les esprits ». Ces opérations ont vocation d'abord à maintenir le moral de la troupe à un niveau élevé, puis à isoler les insurgés de leur soutien en délégitimant leurs actions et en promouvant le gouvernement local. Toutes les armées modernes ont formulé ou reformulé leur stratégie d'influence pour répondre aux conditions des conflits asymétriques. Chacune intègre, comme aux États-Unis, en Israël, en Angleterre, en France ou en Allemagne, la guerre de l'influence, à travers les moyens de communication les plus divers (radio, télévision, presse écrite, réseaux sociaux), comme un composant de la stratégie générale, mais aussi à l'échelle du théâtre d'opérations (la « bataille de l'adhésion ») et à celle du combattant (le « combat de la perception »).

L'armée française, par exemple, a renouvelé son corpus doctrinal lié à l'influence, dont les derniers textes dataient de la guerre d'Algérie : *Concept interarmées des opérations d'information* en 2005, *Doctrine interarmées des opérations d'influence* en 2006, *Opérations militaires d'influence* en 2008, *L'Influence en appui aux engagements opérationnels* en 2012[34]. Des expériences sont déjà menées lors de certaines missions dans les Balkans dans les années 1990 ou en Afrique, ainsi en Côte-d'Ivoire où les forces spéciales créent un « bureau d'études » comprenant une dizaine de spécialistes (2005-2006)[35]. En mars 2011, le Centre interarmées d'action sur l'environnement (unité conventionnelle), fruit de la fusion du groupement interarmées des actions civilo-militaires et de celui des opérations militaires d'influence, est créé à Lyon pour appliquer la nouvelle doctrine en la matière. L'influence sur le théâtre, en appui de la force à la place de celle-ci, repose à la fois sur le processus « Info Ops » (terminologie Otan, coordination des effets létaux et non létaux à produire par une force), les APEO (action visant à produire un effet non létal sur un théâtre extérieur), les opérations militaires d'influence (actions visant à délivrer des messages auprès d'un public donné en vue d'influencer ses comportements), les actions civilo-militaires (relations avec les acteurs civils sur un théâtre extérieur), les *Key Leaders Engagement* (engagement des relais d'influence) et la *Presence Posture Profile* (attitude de la force à adopter dans son environnement humain en opération extérieure)[36]. En Afghanistan, dans les régions de Kapisa et de Surobi, au nord-est de Kaboul, le contingent français de la Task Force Lafayette engage plusieurs opérations d'influence : « Il s'agissait de démontrer à la population que l'avenir est du côté du gouvernement et des forces locales (ANSF) appuyé par une coalition respectueuse face à une insurrection rétrograde et inhumaine[37]. » La stratégie consiste à donner la perception d'une armée forte assurant la sécurité, à promouvoir la bonne gouvernance en mettant en valeur les initiatives, enfin à favoriser le développement en faisant collaborer les actions civilo-militaires et les équipes de reconstruction provinciale. Dans la lutte d'influence face aux Talibans, certains événements sont également exploités. Le 16 novembre 2009, ceux-là provoquent une attaque faisant 18 morts et 40 blessés pendant une *shura* (conseil coutumier). L'événement est traité dans la durée par la cellule d'opération d'influence. Des tracts sont distribués pour rassurer la

population et valoriser le travail de la coalition tout en dénonçant la « barbarie » des insurgés. Parallèlement, le détachement d'actions civilo-militaires s'occupe de la prise en charge des victimes, tandis que la communication opérationnelle informe la population et les autorités par des conférences de presse. L'ensemble des actions « semble avoir obtenu des résultats réels sur la population[38] ». Au début de l'opération « Serval » au Mali, la manœuvre d'influence tend à montrer à la population que l'armée française participe au retour d'une vie normale. Par exemple, dans la ville de Gao, en partie détruite après le départ des insurgés en janvier 2013, la priorité est de reconstruire les infrastructures essentielles comme le marché, de créer un contact avec la population et les autorités, d'informer les civils (par des tracts) des dangers des engins explosifs improvisés.

La mise en œuvre de l'influence dans la manœuvre globale se révèle un exercice complexe. Elle doit être ajustée à l'opinion ciblée, suivre un rythme adéquat par rapport à celui de la manœuvre, être cohérente avec la réalité de l'action, s'appuyer sur les moyens de réception locaux. Par exemple, en Afghanistan dans les années 2000, seule la radio représente un média privilégié. Seulement 2 % des Afghans ont accès à Internet, 15 % sont alphabétisés. Les programmes d'influence américains privilégient donc ce média auprès de la population, ce dont témoigne Radio Litteracy, lancée en 2011 dans la région de Zaboul (sud-est du pays), pour favoriser l'éducation des enfants et promouvoir des valeurs d'égalité entre hommes et femmes. La guerre du sens occupe une place de plus en plus accrue dans les opérations de stabilisation, qui demandent elles-mêmes une connaissance de l'Autre à la fois en temps réel et prédictive. Cela explique l'importance accordée au *Human Domain* et à la géographie humaine.

Dans l'armée britannique, d'après la doctrine *Security and Stabilisation. The Military Contribution* (2009), l'influence et la connaissance des populations sont deux domaines indissociables[39]. La culture militaire occidentale consiste à agir d'abord dans l'espace physique, puis à construire une stratégie de communication à partir d'un message. La doctrine britannique préconise le contraire, c'est-à-dire ne plus faire de la communication un soutien aux opérations, mais une manœuvre à part entière préparée à l'avance. L'utilisation du modèle de communication d'Al Qaïda, notamment de son leader Al Zarquawi qui annonce des actions d'abord préparées dans l'infosphère auprès des populations irakiennes,

aurait servi de matrice pour la construction de cette stratégie. La notion de récit y est fondamentale pour expliquer les actions militaires. Chacun doit être adapté à un public différent (dans sa propre langue et dans le respect de ses codes) tout en étant en cohérence avec la stratégie de communication de la force et de l'État hôte. Durant le conflit afghan, en 2009, « les forces britanniques ont acquis un aperçu considérable des habitants du Helmand, peut-on lire, mais ont encore plus à apprendre ». La doctrine souligne l'importance qu'il y a de connaître les luttes ancestrales et les relations entre les soixante tribus pachtounes et les quatre cents autres clans ; préconise l'écoute et le contact avec les populations, comme ce fut le cas en Irlande du Nord auprès des populations favorables au mouvement républicain. Elle insiste sur la construction d'un message d'adhésion synchronisé aux opérations, transmis dans un délai très court (« les premières impressions comptent ») avant la diffusion du récit de l'adversaire.

Enfin, l'opération d'influence consiste aussi à analyser, contrer ou réfuter le récit de l'adversaire pour le discréditer. La propagande de Daech s'est révélée, à cet égard, bien plus structurée que celle d'Al Qaïda, demandant à analyser constamment les messages transmis aux populations. Son utilisation par Daech, entre 2012 et 2017, en Syrie et en Irak, cherche à décupler la terreur par Internet. Comptes Facebook et Twitter, pamphlets, vidéos de propagande, tous les moyens sont utilisés pour imposer une influence auprès de la population. L'agence médiatique Al-Furqan établit, par exemple, des productions de type hollywoodien, tel *Le Choc des épées IV*, pour donner à comprendre la puissance du groupe, l'efficacité des bombardements, la terreur (décapitation de prisonniers, par exemple). Les moyens de riposte occidentaux et des États arabes n'ont pu arrêter la montée en puissance de cette influence. La diplomatie, l'aide humanitaire, la censure, la communication médiatique sont bien mobilisées, mais la contre-propagande occidentale, comme le remarque Romain Mielcarek, s'est orientée vers les opinions occidentales, *via* des campagnes de dissuasion, sans atteindre les populations civiles des territoires gérés par Daech[40]. Il n'est pas mis en œuvre, par exemple, de radios d'influence aux frontières de la Syrie. L'État irakien fait couper l'accès à Internet *via* les opérateurs, mais l'action d'influence reste très marginale.

L'impact de la géographie humaine dans les opérations d'influence

L'impact de la géographie humaine dans les opérations d'influence est toujours difficile à mesurer. Les quelques études publiées sur le sujet soulignent toutes la difficulté qu'il y a à comprendre une situation dans un délai court alors que l'influence suit un cycle long de plusieurs années, voire de plusieurs décennies. Une étude de la Rand Corporation sur les opérations militaires d'influence en Afghanistan (2001-2010) estime que les efforts d'influence ont eu des effets efficaces pour la stabilisation. Différents messages ont été diffusés portant sur l'apport de la coalition pour la paix, le lien entre les Talibans et Al Qaïda, le rachat d'armements par les rebelles, le recours à des supplétifs pour détruire les mines et les explosifs, la supériorité technologique alliée, le processus électoral et la participation de la population. Cependant, cette étude mentionne également les lacunes dans l'exploitation de la géographie humaine. Certains cas peuvent venir nuancer cette conclusion. L'expérience de l'officier Jin Grant, des Bérets verts américains, témoigne plutôt d'efforts qui ont porté leurs fruits, et reconnus par sa hiérarchie, qui demande à ses hommes de revêtir la tenue locale, de travailler avec les habitants et de vivre au sein de la population qui les accepte. Dans le secteur français de la Kapisa et de Surobi, en 2010, les efforts d'influence sur les populations ont une portée réelle en faveur de la stabilisation. En matière de gouvernance, ils permettent de réduire l'audience des chefs insurgés auprès de la population, sans faire disparaître toutefois la corruption des élites locales[41]. D'après l'étude de Jennifer Dybman sur les opérations d'influence britanniques dans la province afghane du Helmand, dans le cadre de l'opération « Herrick » (2002-2014), les résultats apparaissent comme positifs à partir de 2008[42]. L'accent est mis sur les relations avec les communautés locales, le réapprentissage des méthodes historiques, géographiques et anthropologiques. Les activités de reconstruction et de stabilisation sont plus nombreuses et marquées par l'ouverture de quarante écoles entre 2008 et 2012, l'accès des agriculteurs aux marchés, la construction de routes, l'apparition de l'éclairage public, l'aménagement de canaux d'irrigation, la création de centres de formation de la police. Elles sont doublées par des actions d'influence pour expliquer

la nature de ces réalisations et appeler la population à les soutenir. Des personnels du 15 Psyops Group sont inclus, par exemple, dans l'équipe de planification de l'opération « Herrick » à partir de 2008. Au final, la stratégie de contre-insurrection semble s'identifier aux opérations d'influence pour acquérir l'engagement de la population. Pourtant, leur mise en œuvre s'est révélée difficile. L'échec de l'opération de Panchai Palang, le 29 janvier 2009, en est un exemple. Dans la région de Babaji, le plan consiste à mener une manœuvre héliportée pour effrayer les Talibans et gagner la sympathie des populations locales. Mais les soldats britanniques sont accueillis par un feu nourri des insurgés informés à l'avance par la population. L'opération dite d'influence s'est révélée un échec total.

De manière générale, la compréhension de l'Autre et le changement de culture militaire demeurent difficiles. L'ethnocentrisme, l'évaluation des autres cultures selon des opinions préconçues, la déshumanisation de l'adversaire, le manque d'esprit de nuance entre communautés, le favoritisme pour un clan, le manque de données analysées sur la diversité culturelle des civils sont autant de contraintes inhérentes à chaque armée engagée dans une stratégie de stabilisation. Il peut être difficile aussi d'identifier l'efficacité de l'influence de son adversaire pour définir une stratégie d'action. Romain Mielcarek relève ce problème au sein de l'Otan en Afghanistan[43] : les sondages se révèlent peu fiables, tandis que l'adhésion des populations aux messages des Talibans dépend des groupes sociaux. Les produits d'influence, réalisés par des auteurs issus du marketing et de la publicité – et non des domaines des sciences humaines –, sont envisagés sans étude de réceptivité préalable. Les opérations d'influence auraient eu une portée peu efficace en raison du « gouffre culturel » entre les armées et les populations, qui s'était creusé au fil des années.

Parallèlement, la communication de l'adversaire peut se révéler une contrainte difficile à gérer, supposant de mettre en œuvre une « contre-influence »[44]. En Irak, les armées de la coalition doivent faire face à la désinformation massive d'Al Qaïda qui s'est doté d'une société de production d'images (Al-Malahem Media Production) et dont les messages sont diffusés sur tous les supports de communication. En Afghanistan (2001-2014), les Talibans utilisent les lettres nocturnes (les *shabnamah*, pratique traditionnelle des chefs de village pour communiquer sur un ton

folklorique et poétique), les DVD, le téléphone satellite, les émissions des radios pirates, Internet (dès 2006 en imitant Al Qaïda), la langue anglaise. Leurs messages tendent à gagner la faveur des Afghans en leur proposant une image adoucie qui séduit, les Talibans s'y présentant comme des résistants face à l'oppresseur étranger. En 2006, le scandale révélé par le journal *Bild,* montrant le trophée d'un soldat (un crâne humain), met à mal tous les efforts de communication de l'Otan. En mars 2011, l'autodafé du Coran par un pasteur extrémiste (Terry Jones) est porté par les médias occidentaux et repris par ceux favorables aux insurgés, provoquant des émeutes dans les villes afghanes (10 morts et 50 blessés dans celle de Kandahar). Gagner la guerre des perceptions est un axe majeur de la manœuvre globale, devenu d'autant plus complexe à gérer que l'accès à l'information s'est mondialisé avec les nouvelles technologies de l'information et de la communication et atteint les opinions publiques occidentales instantanément. Seule la bonne connaissance de l'Autre permet alors de mener une « contre-influence » efficace pour éviter le regain de violence dans les régions de contre-insurrection. Toutefois, l'insurgé dispose du temps et de la maîtrise des cultures locales, contrairement aux forces étrangères. En Afghanistan, les insurgés s'appuient sur la traditionnelle méfiance des ruraux à l'égard des citadins, corrompus au même titre que le gouvernement dont les méfaits sont dénoncés. Ils s'appuient aussi sur l'insatisfaction des populations vis-à-vis de la coalition et des étrangers, surtout dans les régions du Sud et de l'Est.

6

Geospatial Intelligence

La géographie militaire, depuis le XIX^e^ siècle, est considérée comme une aide essentielle à la prise de décision à tous les niveaux de responsabilité pour la conduite des opérations. Elle constitue un socle fondamental de la connaissance de l'Autre et du terrain, qui connaît des évolutions régulières en fonction des progrès technologiques. L'une des récentes mutations concerne le *Geospatial Intelligence*. Issu du renseignement américain dans les années 1990, celui-ci se traduit non par « renseignement géospatial » mais par « fusion de données géolocalisées et géoréférencées » liées à l'imagerie spatiale, au renseignement humain et électromagnétique, à toutes les sources ouvertes (médiatiques, réseaux sociaux, documentation académique, etc.). L'objectif est de réunir sur un même support visuel la représentation cartographique, l'imagerie spatiale, un ensemble d'informations géolocalisées issues de toutes les autres formes de renseignement et une analyse géopolitique. Les progrès technologiques liés à l'intelligence artificielle offrent des possibilités croissantes pour identifier des objets en mouvement et produire des analyses cartographiées avec une précision inégalée jusqu'alors. Ce secteur d'activité, qui s'étend au-delà du domaine militaire dans le géomarketing ou la gestion des catastrophes naturelles, s'est développé aux États-Unis comme un élément clé non seulement de la connaissance, mais aussi de l'économie des industries numériques à partir de l'imagerie spatiale. Aujourd'hui, le *Geoint* s'impose

comme une discipline globale dans d'autres États ayant des capacités spatiales (ou des partenariats avec des puissances spatiales) comme l'Inde, la Russie, la Chine, les États du Golfe, le Japon. La France en fait partie, depuis le milieu des années 2010, et s'approprie le *Geoint*, qui marque une véritable révolution technologique, doctrinale et culturelle en géographie à des fins militaires. Comment ce *Geoint* constitue-t-il un tournant important dans l'exploitation de la géographie pour les armées ?

Les origines d'une rupture conceptuelle et technologique en géographie à des fins militaires

Les conditions d'émergence du Geoint

Si le *Geospatial Intelligence* apparaît à partir des années 1990, son essor est lié à plusieurs décennies de progrès technologiques en matière d'imagerie satellite, d'avancée doctrinale et d'expériences opérationnelles récoltées durant les guerres au Koweït (1990-1991), en Bosnie (1991-1995), au Kosovo (1999), suivies de celles en Irak (2003) et en Afghanistan (2001). Dès la Première Guerre mondiale, le principe de la fusion de données était déjà appliqué lorsque des cartes topographiques du Service géographique des armées et des photographies aériennes, alors nouvellement employées à grande échelle pour les troupes au sol, ont été associées sur un même support visuel[1]. En tenant compte non seulement de l'imagerie spatiale mais aussi de toutes les autres formes de données, le *Geoint* est le résultat de combinaisons d'étapes de la collecte d'informations jusqu'à l'analyse de celles-ci au profit de la décision à partir d'un éventail de données. Au moins cinq conditions de développement s'affirment à partir des années 1990.

La première est relative au développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, qui occupent une place centrale dans l'organisation des armées américaines dans ces années 1990. Le *Geoint* est un des maillons de la révolution dans les affaires militaires – qui

était centrale dans la doctrine américaine en 1995 et devenue la « Transformation » à la fin des années 2000 – qui tend à placer les systèmes d'information et de communication au cœur des activités de détection, de ciblage, de communication et de commandement[2]. C'est un des facteurs de l'entrée dans un nouvel âge de l'information qui prône la rationalisation des moyens, le *Network Centric* (réseaux-centré), l'interopérabilité entre toutes les armées (terre, mer, air, cyberespace). La doctrine de l'amiral Owen en 1995, dite « *System of Systems* », s'appuie sur trois éléments et influence l'orientation du *Geoint* américain : la surveillance (satellite, drone, censeur) pour une meilleure maîtrise de la connaissance du champ de bataille avec le dessein de mettre fin au « brouillard de la guerre » ; le réseau électronique reliant le C4 (commandement, contrôle, communication, *computer*) et l'ISR (intelligence, surveillance, reconnaissance) ; l'engagement à distance par des munitions de précision à longue distance faisant appel à la cartographie numérique. Sa mise en œuvre produit une révolution informationnelle concernant le processus de collecte, de stockage, de diffusion et de représentation de l'information. L'utilisation de nouvelles générations de drones pour collecter les informations au profit du renseignement, la numérisation du champ de bataille, les systèmes d'information opérationnelle et de communication liés au cyberespace, les satellites et les ondes électromagnétiques, les programmes d'équipement des combattants basés sur les systèmes d'information en sont quelques exemples. L'enjeu de ces programmes en permanent renouvellement consiste à obtenir la *Global Information Dominance*, la capacité de maîtriser les informations de ses propres réseaux et d'atteindre ceux de son adversaire – le *Geoint* est à la fois un moyen et une étape de ce processus de maîtrise de l'information.

La deuxième condition porte sur l'usage croissant des satellites pour les pays qui maîtrisent cette technologie, mais aussi pour de nouveaux États entrants comme les pays du Golfe (Qatar, Émirats arabes unis) ou d'Asie (Japon, Chine). Les progrès réalisés depuis les années 1990 portent surtout sur la connexion plus rapide entre les moyens d'observation, les centres de décision et les systèmes d'armes. Ils sont au cœur du processus C4ISR (*Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance*) et de la guerre de l'information dont l'objectif consiste à améliorer les capacités d'observation et celles de

frappes de précision. Un exemple particulièrement éclairant est celui du missile français Armement air-sol modulaire (AASM) à navigation inertielle hybridée. Installé sur les avions Rafale depuis 2008, il est en liaison avec les satellites d'observation Hélios-2A et 2B, pour la géolocalisation des cibles identifiées, avec aussi les satellites d'imagerie spatiale et ceux de communication pour la transmission des informations. Grâce à son système inertiel, le missile est capable de rectifier sa trajectoire vers sa cible.

Le nombre de satellites dans l'espace ne cesse d'augmenter. Depuis le lancement de Spoutnik, plus de 4 000 ont été lancés dans l'espace. Mais 1 234 étaient en fonction en 2014, dont 654 en orbite basse à 400 km d'altitude (dont 143 militaires et 123 mixtes civilo-militaires), 458 en orbite géostationnaire à 36 000 km (dont 87 militaires) et 37 en orbite ellipsoïdale (dont 14 militaires). Presque la moitié des satellites en fonction sont à usage militaire et d'origine américaine : 42 % des 654 satellites en orbite basse, 54 % des 458 satellites géostationnaires, et 7 des 37 satellites ellipsoïdaux. Le nombre atteint, selon la National Aeronautics and Space Administration (NASA), 1 739 satellites en août 2017, 1 690 selon UCS Satellite Database en septembre 2017, plus de 2 060 en 2019. La croissance de leur nombre révèle aussi un secteur en pleine transformation dans les années 2010, avec des satellites duaux (autant militaires que civils, ce qui rend plus difficile la détection des premiers), des opérateurs civils plus nombreux sur un marché fortement concurrentiel (tel Space X, qui propose ses lanceurs Falcon à certains États comme la Malaisie et à la NASA depuis 2008), des constellations de « nano-satellites » plus légers (inférieurs à 100 kg) et plus nombreux, telle la constellation « One-Web » qui comprendrait 650 unités en orbite basse (1 200 km) pour apporter l'Internet à haut débit dans le monde entier. En outre, si le nombre d'États disposant de la capacité de lancement et de positionnement de satellites reste limité, celui des États souhaitant maîtriser l'information géospatiale apparaît comme croissant. Ceux-ci mettent en service des satellites militaires leur permettant d'obtenir une indépendance d'observation et de communication spatiale. En 2017, selon l'UCS Satellite Database, neuf États étaient capables de positionner des satellites, auxquels s'ajoutent l'Europe et les États ayant un accord d'échange. Ces évolutions récentes permettent d'accentuer la place du

Geospatial Intelligence dans le monde et de placer cette activité comme centrale pour acquérir une nouvelle capacité d'information.

La troisième condition qui contribue au développement du *Geoint* est relative au rythme toujours plus accéléré du processus décisionnel. Depuis le début des années 1990, la guerre de l'information nécessite d'être informé toujours plus rapidement que son adversaire, de prendre des décisions dans un laps de temps plus court tout en conservant l'autonomie d'action et l'initiative. Cette notion de rythme devient une source d'exigence accrue. Le cycle de décision « Observation, orientation, décision et action » (OODA), théorisé par le colonel de l'USAF John Boyd (1927-1997) dans les années 1960, met en évidence les points d'accélération possible dans le traitement des données, le processus d'analyse globale, la diffusion de l'information et la formulation des ordres. Celui qui parvient à réduire ce cycle OODA atteint un tempo supérieur à celui de son adversaire et prend l'initiative. La modernisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication à usage militaire donne cette possibilité de traitement de plus en plus automatisé, dont l'intelligence artificielle constitue un prolongement aujourd'hui. Dans l'activité de *Geoint* se rencontre une semblable volonté d'améliorer le processus de décision et d'offrir une analyse. Les nouveaux outils *Geoint* exploitent la numérisation de l'espace de bataille synchronisée avec des bases de données, permettent une expertise en temps réel des analystes et une transmission des informations en cycle court aux unités sur le théâtre d'opérations.

La quatrième condition de l'essor du *Geoint* est liée à la redécouverte de l'environnement humain dans les guerres de contre-insurrection depuis les années 2000 (voir chapitre 6). L'importance accordée à la relation aux populations sur le théâtre d'opérations, la réorientation des stratégies au profit de la stabilisation et de la connaissance de l'Autre, la valorisation de l'analyse des situations en recourant à des raisonnements de géographie humaine, favorisent l'emploi du *Geoint*. Parallèlement, l'émergence d'un discours critique sur une vision techniciste de la guerre éloignée de la réalité de la contre-insurrection, mais aussi le besoin de géolocaliser et de comprendre les attitudes de certains groupes d'individus, voire de les anticiper, contribuent à renforcer la place du *Geoint*. Ces évolutions

récentes valorisent l'approche géographique dans le renseignement et l'intégration du *Geoint* en tant que discipline à part entière.

Enfin, la dernière condition est liée au passage de la géographie dite militaire dans le domaine du renseignement. L'histoire de la géographie a toujours été associée au renseignement. Toutefois, sur un plan institutionnel, géographie militaire et renseignement ont été dissociés aux XIX^e^ et XX^e^ siècles. Durant la guerre froide, en Europe de l'Ouest comme aux États-Unis, la géographie militaire était une activité de cartographie dont la production pouvait prendre plusieurs années. Le renseignement dit géographique, au contraire, s'établit dans un temps court au profit du décideur. L'essor du *Geoint* n'a été significatif que lorsque les activités de cartographie militaire ont fusionné avec celles du renseignement. Il en résulte une approche géographique renforcée incluant la réalisation topographique traditionnelle avec d'autres supports informationnels comme l'imagerie spatiale ou les écoutes électromagnétiques. Cette intégration de la géographie dans le renseignement constitue une mutation culturelle importante dans les armées. Elle suppose le passage d'une information géographique à l'origine dédiée à toutes les unités à un statut de confidentialité (réservée à la communauté du renseignement). Parallèlement, elle produit de nouvelles méthodes de travail dans un cadre interarmées (voire multinational) et de nouvelles conceptions de l'emploi de la géographie. La constitution de bases de données de plus en plus importantes, la combinaison des compétences entre cartographes, interprètes images, analystes géographes, et l'autonomie de production et d'analyse *Geoint* dans un processus décisionnel accéléré sont autant de dynamiques nouvelles. La carte topographique en format papier n'est plus la finalité de l'approche géographique. Elle est devenue un des supports de visualisation, associée à d'autres comme l'imagerie spatiale, dont la mise à jour s'effectue régulièrement et dans un délai court en fonction des besoins.

Toutes ces mutations sont liées, en grande partie, à la volonté américaine de domination mondiale de l'information qui a créé un véritable modèle industriel et de développement pour ses propres armées comme pour bien d'autres dans le monde.

L'essor progressif du Geoint *américain*

Les États-Unis constituent la seule puissance militaire à avoir réuni toutes les conditions de développement du *Geoint* et défini une doctrine d'emploi. Son modèle s'est imposé comme une référence, au point que la désignation de *Geospatial Intelligence* est restée dans le langage courant.

La place prépondérante qu'il occupe résulte de plusieurs décennies d'évolution technologique et d'une politique de défense des intérêts américains à l'échelle planétaire. Mais bien d'autres facteurs y ont contribué depuis les années 1960. Le développement d'institutions fédérales dédiées au renseignement géographique, l'emploi croissant de satellites d'observation et de reconnaissance, l'assimilation de la géographie au renseignement bien avant les États européens, l'importance de la recherche universitaire au profit des armées, favorisent son développement. Depuis 2003, le *Geoint* américain est porté par la National Geospatial Agency, qui emploie 14 000 personnes environ. Celle-ci résulte d'une progressive fusion d'institutions gouvernementales : après la création du Centre d'interprétation photographique de la Central Intelligence Agency en 1961, puis de la Defense Mapping Agency en 1972, le principal tournant a été la mise en place de la National Imagery and Mapping Agency en 1996, qui réunit en une seule entité les secteurs de la cartographie (jusqu'alors liée à la géographie militaire) et de l'imagerie spatiale (qui dépend du renseignement). En tenant compte de l'expérience de la guerre du Golfe de 1990-1991, cette création associe les anciennes entités géographiques et géospatiales dans le domaine du renseignement pour améliorer notamment les possibilités de frappe et de ciblage. Le *Geoint* commence à se structurer avec un premier document doctrinal (*Joint Vision 2010*), adopté en 1996, et pour répondre à des besoins de connaissance dans la lutte contre le terrorisme et contre la prolifération des armes de destruction massive. Mais il manquait encore une structure dédiée spécifiquement au *Geoint*, comme le Congrès américain le relève à la suite de l'ouragan Dennis (Floride, Caroline du Nord) en 1999. En effet, pour collecter et analyser des informations sur les dommages produits, la cartographie et l'imagerie spatiale ont été utilisées sans qu'un service de coordination puisse répondre à tous les besoins.

Après les attentats de New York en septembre 2001, la réorganisation des agences de renseignement contribue à la création de la National Geospatial Agency, ou NGA, mieux dotée en moyens et en personnel que la NIMA, et surtout dédiée spécifiquement au *Geospatial Intelligence*. Ses missions sont élargies à la gestion des crises naturelles (les conséquences de l'ouragan Katrina en 2005 en Louisiane, par exemple) comme aux opérations de stabilisation et de contre-insurrection. En Irak, en 2004, est appliqué pour la première fois le concept « Geocell » qui fusionne les données *Geoint* de la NGA et le Sigint (écoutes électromagnétiques) de la NSA afin d'optimiser les informations géolocalisées et lutter contre les groupes terroristes. Appartenant aux dix-sept agences de renseignement des États-Unis, elle réalise, au début des années 2010, 90 % des données cartographiques produites par les armées occidentales et élabore des études de milieu pour répondre aux besoins d'informations géographiques. Pourtant, la NGA est aujourd'hui l'agence la moins connue alors que ses infrastructures sont plus étendues que celles de la NSA ou de la CIA. La surface de ses locaux à Saint Louis, en 2011, s'étend à quatre terrains de football, tandis que de nouveaux terrains (40 hectares achetés en 2016) permettent d'accueillir plus de 3 000 employés. Jamais impliquée dans un scandale d'espionnage, la NGA analyse des milliards d'images et de vidéos de drones au profit des armées tout en mettant à la vente publique des produits avec autorisation du Pentagone.

Outre ces évolutions institutionnelles, des mutations d'ordre industriel conduisent à accentuer la place du *Geoint*. La loi sur la politique foncière de télédétection adoptée en 1992 ouvre le marché de l'imagerie satellitaire aux entreprises privées. De nouvelles entreprises investissent ce secteur d'activité jusqu'alors réservé aux services étatiques. En 2000, Ikonos et Quickbird sont lancées en exploitant le *Global Positioning System* – le GPS – à des fins commerciales[3]. L'évolution de la start-up Keyhole est un exemple parmi d'autres du vivier économique dans ce domaine : en 2001, elle lance la version 1.0 de Earthviewer qui propose une modélisation numérique en 3D de la Terre en basse résolution (1 km de résolution)[4]. Début 2003, la CIA décide d'investir dans l'entreprise *via* In-Q-Tel (société à but non lucratif subventionnée par les services secrets et créée en 1999) tandis que la NIMA utilise sa technologie. Malgré les limites relatives à la résolution, les produits rencontrent un certain succès lors de la guerre d'Irak

en 2003, notamment pour les chaînes de télévision. D'autres versions de Earthviewer (au nombre de six à la fin 2004) sont mises au point jusqu'au rachat de Keyhole par Google. Cette entreprise, créée en 1995, établit une nouvelle version (sous le nom de Google Earth en juin 2005) en y ajoutant les capacités de différentes sociétés, comme Digital Globe (rachetée en 2002) qui dispose de deux satellites, d'importants volumes de données de l'entreprise, des masses d'images aériennes et satellitaires achetées et mises en ligne. Parallèlement, après le rachat de Where2 (société australienne de cartographie numérique) en 2004, Google lance Google Maps en février 2005, qui permet avec Google Earth une superposition de représentations photo-réalistes de la surface de la Terre. Alors que le contrat commercial avec Digital Globe est renouvelé en 2008, Google signe un accord avec GeoEye, dont les satellites offrent une meilleure résolution d'image de 40 cm (mais sans diffusion commerciale). Les progrès de la modélisation du relief en 3D et la recherche de la superposition de couches d'informations constituent alors un défi technologique pour l'entreprise à la fin des années 2000 qui constitue aussi une forme de *Geoint* à des fins civiles. Le secteur de l'imagerie spatiale est alors en plein essor. Parallèlement, en 1994, l'Open Geospatial Consortium (OGC) est créé afin de coordonner le développement des programmes d'acquisition d'imagerie commerciale à haute résolution (Clear View, Next View, etc.), adopter de nouvelles normes et orienter le *Geoint* commercial. La gratuité de l'imagerie sur le Net en 2014 s'inscrit dans la continuité de son action. En lien avec la NIMA, puis la NGA, l'OGC travaille aussi avec In-Q-Tel et contribue à créer des synergies entre acteurs privés et publics, à développer la recherche avec les universités et les laboratoires.

Enfin, l'essor du *Geoint* américain apparaît aussi sur un plan culturel. Il devient source de convergence des efforts pour répondre aux besoins des opérations en Afghanistan et en Irak. Dans ce dernier pays, par exemple, le besoin d'un *Geoint* prédictif contre les terroristes constitue un moteur de la recherche en la matière. Pour répondre à cet objectif, la doctrine de contre-insurrection du Marine Corps, en 2006, place le *Geospatial Intelligence* en deuxième position après l'étude des effets du terrain, témoignant ainsi de l'intégration de cette nouvelle forme de raisonnement dans la manœuvre globale en s'appuyant sur l'imagerie (photographie et satellite). Tout en s'inspirant de la doctrine de la NGA, elle met en évidence un certain

nombre d'outils d'application que sont les bases de données liées au terrain, les études milieu préparées au préalable, les photographies, les reconnaissances du terrain et la « matrice des facteurs terrain ». L'élément majeur pour la préparation d'une opération réside dans la combinaison de toutes les sources d'information dont le socle est la base de données images. Pour la première fois, le Marine Corps reconnaît l'intérêt du *Geoint* pour faciliter la compréhension du terrain (avantages, contraintes) et de l'environnement humain, pour détecter les cibles et évaluer les dommages[5].

La synergie des efforts et des moyens se traduit par une complémentarité des secteurs civil et militaire. En 2003 est ainsi créée la Fondation pour le renseignement géospatial (USGIF), qui réunit tous les groupes industriels dédiés à cette activité et forme une sorte d'écosystème économique. Celle-ci exerce le rôle d'organe de coordination pour répondre aux orientations stratégiques de la NGA. Elle définit, dans son rapport final en 2015, le *Geoint* comme la « connaissance, un processus et une profession » dans le but de détenir la « capacité de disposer de connaissances pour prendre une décision ». Le lien entre NGA et USGF paraît ainsi étroit, comme en témoigne l'allocution du directeur de la NGA en 2016 (Robert Cadillo), qui fixe les priorités des années suivantes : la géophysique, le radar, l'automatisation, l'analyse spectrale, la géographie humaine (culturelle), le cyberespace, l'analyse prédictive. Par ailleurs, la NGA définit aussi une doctrine d'emploi en accès libre où sont exposées les lignes stratégiques et les méthodologies d'application. La première doctrine, publiée en 2006, insiste principalement sur le processus de fusion des techniques géospatiales et électromagnétiques de renseignement ainsi que sur l'emploi des analystes. La seconde version, publiée en 2012 (pour les années 2013-2017), valorise la mise en ligne des produits *Geoint* (Geoint 3.0) à partir des nouveaux types de constellations de petits satellites et de systèmes de communication par Internet. La dernière version (2017) met à jour les attributions de la NGA comme organisme référentiel du *Geoint*. Cette activité, fondée sur l'Imint (imagerie spatiale) et la fusion de données multisources (Multi-Int), est érigée en discipline du renseignement[6]. La culture *Geoint* américaine est ainsi profondément ancrée dans le secteur industriel comme dans la communauté du renseignement.

L'impulsion donnée à une autre forme de géographie à des fins militaires

Dans le contexte de révolution des affaires militaires à partir de 1995 se sont imposés les concepts d'*Information Dominance*, dont fait partie la connaissance géographique, et de *Geospatial Intelligence*, lié au *Geospatial Dominance*, qui permet d'acquérir des analyses à partir de la fusion d'informations et de l'imagerie géospatiale. Ces concepts conduisent à l'idée que la géographie est un des moyens d'atteindre la supériorité informationnelle. L'information *Geoint* est géolocalisée et géoréférencée à partir de la géographie physique et des données humaines. Toutes les approches de la géographie académique sont envisagées. L'analyse géopolitique, en fin de cycle d'exploitation, occupe une place essentielle pour produire un résultat synthétique sur une question donnée à partir d'une représentation cartographique lisible pour un responsable. Dans sa doctrine s'inspirant de l'*United States Code* (section 467), la NGA définit le *Geoint* comme « l'exploitation et l'analyse de l'imagerie et de l'information géospatiale pour décrire, visualiser les facteurs physiques et les activités géolocalisées sur la Terre. Le *Geoint* consiste en l'imagerie, l'Imint, et l'information géospatiale » pour des missions de défense et pour l'action diplomatique dans le cadre des négociations internationales au profit de la police, de la communauté du renseignement et de la sécurité nationale.

Le *Geoint* résulte de la fusion de plusieurs outils : la cartographie, les sciences géodésiques, les systèmes d'information géographique, l'imagerie spatiale, les données liées à chaque milieu physique (aéronautique, terrestre, maritime) et l'analyse géopolitique. Il intègre toutes les sources du renseignement (humain, électromagnétique, cyber, sources ouvertes, géospatial et informatique) à partir de tous les capteurs utilisables (drones, satellites, senseurs divers). Cette fusion des données constitue un défi technologique mais aussi humain avec l'objectif de produire des analyses géopolitiques prédictives. Celles-ci reposent sur de nouvelles méthodes de travail comme l'*Activities Based Intelligence*, qui valorise la géographie humaine pour identifier et anticiper des comportements d'acteurs avec une

géolocalisation précise. Cette révolution technologique américaine témoigne du passage de la géographie militaire dans le domaine du renseignement et influence la manière de concevoir cette approche globale du renseignement, au cours des années 2000, dans les armées européennes.

En cela, le *Geoint* américain opère une nouvelle évolution et une nouvelle rupture en matière de conception de la géographie à des fins militaires. Il reproduit une philosophie et une pratique de la géographie militaire européenne des XIX^e^-XX^e^ siècles – avec des moyens d'information naturellement différents – qui consistait à faire de cette discipline une approche de synthèse des problématiques militaires. Le *Geoint* permet de reconsidérer la place centrale de la démarche géographique et de s'imposer, depuis les années 2000, comme une discipline globale et totale.

La rupture technologique et géographique du *Geospatial Intelligence*

Une nouvelle synergie entre renseignement, géographie et imagerie

Ce développement tend à créer une nouvelle synergie entre renseignement, géographie et imagerie qui se manifeste toutefois de manière inégale selon les États. Ce sont d'abord les États-Unis, puis l'Angleterre et l'Allemagne, enfin la France, qui adoptent en premier lieu cette nouvelle manière de concevoir la géographie de façon dynamique mais ancrée uniquement dans la communauté du renseignement. Les États-Unis sont ainsi à l'origine d'un modèle de développement qui influence bon nombre d'États qui y voient un moyen d'être plus efficaces dans l'anticipation et la connaissance.

Selon la doctrine actuelle de la NGA, cette synergie s'appuie sur trois éléments essentiels. Le premier renvoie à l'imagerie satellitaire, qui est le premier sens donné au *Geoint*. Il désigne tous les produits émanant des systèmes de reconnaissance et de renseignement satellitaire et aéroporté (capteurs optiques, infrarouges et radar sur les avions et les drones). Ces

produits offrent ainsi la possibilité de visualiser et d'identifier des éléments naturels ou artificiels, des objets ou des activités, avec la capacité de les localiser grâce à un système de coordonnées (géoréférencement). Le deuxième concerne le renseignement image, qui est l'activité d'interprétation et d'analyse de l'imagerie qui conduit à produire un renseignement technique. Cette activité consiste à tirer de la source brute des informations pour produire une première analyse. Le troisième porte sur l'information géospatiale, qui se définit comme l'ensemble des données géolocalisées et analysées résultant à la fois de l'imagerie et du renseignement image. Elle renvoie aussi à la notion d'une information traitée et multisource, c'est-à-dire construite à partir de différents supports de visualisation cartographique et de modes d'acquisition de sources (renseignement électromagnétique, renseignement humain, sources ouvertes, renseignement cyber). Ce dernier élément apparaît donc comme fondamental, puisqu'il réunit un ensemble de moyens et de types d'informations pour analyser un environnement physique comme humain, une situation de crise à des échelles variables selon les capacités de résolution du satellite utilisé.

La principale dynamique engendrée par cette synergie consiste à faire du *Geoint* une approche centrale du renseignement et à atténuer, sinon à faire disparaître, le cloisonnement des différentes approches de renseignement. Le *Joint and National Intelligence Support to Military Operations* (2017) précise que le *Geoint* « est une discipline du renseignement qui a évolué de l'intégration de l'imagerie, de l'Imint et de l'information géospatiale à une approche transversale plus large à l'appui des missions nationales et de défense et des arrangements internationaux[7] ». Une approche est reprise également dans le *Geospatial Intelligence Joint Operations* (2017), qui y ajoute ses différentes applications comme le renseignement militaire et la veille stratégique, la sécurité de la navigation, la surveillance de sites (aéroports, ports, etc.), la conduite des opérations et le ciblage. La logique d'un renseignement « en silo » est ainsi remplacée par une autre logique de fusion des informations.

En recourant au géoréférencement et à la géolocalisation d'un objet qui intéresse le commandement, il devient possible d'avoir une représentation dynamique dans le temps et dans l'espace, parfois en temps réel. Le *Geoint* devient ainsi un renseignement à haute valeur ajoutée qui fédère les

différentes activités du renseignement. L'approche territorialisée et spatialisée donne à comprendre une approche globale de la géographie à des usages militaires. En cela, le *Geoint* devient une discipline à part entière depuis les années 1990 aux États-Unis, depuis les années 2000 en Angleterre et en Allemagne, depuis le milieu des années 2010 en France.

En France, au milieu des années 2010, un courant de pensée issu de la communauté du renseignement suit étroitement les mutations d'outre-Atlantique et soutient une « Transformation » élaborée avec les spécificités de la culture militaire française. Leurs arguments portent sur la mise en place d'une géographie réactive et pragmatique dans un temps très court, la rationalisation des services géographiques et l'application du cinquième pilier stratégique (« connaissance et anticipation ») du *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale*. Parallèlement, l'essor de cette Transformation française doit éviter une tendance à l'éclatement de la production géographique. L'enjeu consiste ainsi à moderniser l'exploitation de la géographie en faisant évoluer les conceptions et les outils au profit du décideur et des unités.

L'apparition du concept de *Geospatial Intelligence* est cependant plus ancienne. Le mot semble avoir été employé pour la première fois dans la revue *Objectif doctrine* en janvier 2004. Le colonel Testé, commandant le Bureau géographique interarmées, y relate la « vocation mondiale de la géographie facilitée par le développement des applications spatiales » en mentionnant l'usage du *Geoint* aux États-Unis. Il souligne que la France dispose de capacités permettant d'atteindre la « couverture globale grâce aux images de Spot 5 » qui constituent la principale source de données pour le programme DNG3D (voir chapitres 1 et 7)[8]. Il n'est toutefois pas encore fait mention du processus de fusion de données qui, paradoxalement, se distingue une décennie plus tôt lors des journées « Géographie et Défense » de la communauté des ingénieurs militaires (Délégation générale de l'armement, Ortech, Centre géographique interarmées). En 1993, les débats font figurer la notion de « fusion de données terrain » pour aborder les perspectives de la géographie numérique au profit de l'aide à la décision. La « fusion des résultats de bas niveau » pose cependant un problème de faisabilité et de performances, de mise à jour des données par un système d'information et de communication, d'échange de données et de géoréférencement, de normes et de standards, de programmes suffisamment

développés pour parvenir à une fusion globale[9]. À ce moment, les informations géographiques numériques constituent à peine 10 % de l'ensemble des informations géographiques, alors que les données vecteurs permettent d'avoir des représentations à petite échelle du 33 000 000e au 1 000 000e. Les données *raster* sont essentiellement composées de cartes scannées, d'images satellite brutes et traitées (ortho-images et spatiocartes par Spot), de modèles numériques de terrain et de photographies aériennes[10]. Les moyens sont donc limités pour atteindre une intégration de l'ensemble des données. Malgré les difficultés, le besoin de nouvelles données géographiques, y compris en géographie humaine, fait émerger l'idée de la « préparation d'un espace de manœuvre par la fusion de données et d'informations géographiques ».

En 2013, le *Rapport sur l'évaluation du cadre juridique applicable aux services de renseignement* par les députés Jean-Jacques Urvoas et Patrice Verchère, à l'Assemblée nationale, met en exergue la possibilité de nouvelles capacités en utilisant de manière plus rationnelle le renseignement géospatial[11] : « Le véritable enjeu du renseignement géospatial réside moins dans les moyens techniques consacrés que dans l'usage qu'en font les armées et les services de renseignement[12]. » L'absence de doctrine *Geoint*, les problèmes d'organisation, l'utilisation déficiente et redondante des moyens techniques (deux tiers des images ne sont pas exploitées), le montant des coûts pour des bénéficiaires minoritaires sont mis en avant. En outre, des « moyens humains et techniques dédiés au renseignement géospatial sont aujourd'hui éparpillés entre une dizaine d'entités dépendant de chaînes hiérarchiques distinctes qui ne communiquent pas – ou trop peu – entre elles », ce qui impose de réformer le mode d'organisation et d'exploitation. L'idée d'une agence de renseignement géospatial, influencée par le modèle américain de la NGA, est avancée pour favoriser la mutualisation des ressources et des moyens, mettre fin à la dichotomie « imagerie et géographie » malgré les réformes engagées depuis 2008.

La « Transformation » est lancée à partir de mai 2014 par le directeur du Renseignement militaire, le général Christophe Gomart[13]. Cette réforme consiste à créer une synergie entre la géographie, le renseignement et l'imagerie spatiale pour aboutir à la fusion de la géolocalisation, de l'imagerie spatiale, de la cartographie traditionnelle et de l'analyse

géopolitique. Plus concrètement, elle a permis la création, en 2014, d'une « agence du *Geoint* » (le Centre de renseignement géospatial interarmées), dédiée aux trois grands services (DGSE, DRM, DCRI) et aux armées (EMA, État-major d'armées et Commandement des opérations spéciales), qui doit regrouper les unités de l'imagerie et de la géographie militaires. Le rapport Urvoas envisage la réunion des moyens imagerie (ROIM) et électromagnétique (ROEM) au sein de cette agence, qui doit accueillir 1 100 personnes environ. Quatre objectifs sont formulés alors : le pilotage du recueil de toute information de renseignement, la production du renseignement, la définition des outils et des concepts du renseignement, la conduite des programmes d'observation militaire (satellites et drones) avec la Direction générale de l'Armement. Ces objectifs visent, en priorité, le développement d'une doctrine *Geoint* adaptée à celle de ses partenaires au sein de l'Otan en donnant la possibilité d'être un acteur reconnu dans ce secteur, mais aussi une information géographique multidomaine et multicapteur pour anticiper et soutenir les armées, ainsi qu'une capacité de partage pour la communauté du renseignement et les armées engagées sur les théâtres d'opérations, conduisant à la rationalisation des services.

La définition donnée au *Geoint* français renvoie à la « visualisation du renseignement géoréférencé sur fond géographique de grande précision à des fins d'analyse de renseignements, d'aide à la décision et de conduite d'opérations militaires[14] ». La récente « Stratégie spatiale de Défense », adoptée en juillet 2019, la caractérise comme « la fusion et […] l'analyse de données géolocalisées de sources variées[15] ». L'une des grandes innovations conceptuelles est l'intégration de la géographie humaine dans le processus de fabrication de l'information géographique. Depuis la fin de la guerre d'Algérie, la géographie militaire s'est concentrée sur la production de représentation cartographique et s'est orientée presque essentiellement vers la géographie physique. Par exemple, les officiers spécialisés en géographie au sein des armées sont généralement formés à l'École nationale des sciences géographiques, qui n'a pas vocation à traiter des problématiques de la géographie humaine. Il existe ainsi une différence entre la géographie universitaire, ouverte aux champs physiques et humains, et la géographie militaire institutionnelle. La mise en œuvre du *Geoint* tend à ce rééquilibrage pour soutenir la prise de décision d'un commandement. Par exemple, après l'attentat contre deux journalistes à Kidal au Mali (massif

des Iforas) en 2013, l'emploi de capteurs électromagnétiques, d'origine image et humain, permet de produire une information géographique globale pour lancer une opération militaire contre les terroristes dans un délai très court.

Le virage du *Geoint*, visant à créer une nouvelle synergie entre renseignement, géographie et imagerie, est enclenché depuis le milieu des années 2010 dans les armées françaises. Dans les autres armées alliées des États-Unis, il a été suivi plus précocement mais avec une logique différente, le plus souvent en séparant l'imagerie du renseignement électromagnétique.

Le Geoint *: la fusion des données géolocalisées et multisources*

La mise en pratique du *Geoint* constitue une véritable rupture dans la manière de concevoir la géographie à des fins militaires dans toutes les armées qui disposent d'institutions dédiées à cette activité. Son développement conduit à la repenser comme une discipline globale et non plus comme une branche d'activités. Il permet notamment la fusion de compétences et de savoir-faire jusqu'alors exploités de manière cloisonnée. Selon Éric Morel (directeur Défense et sécurité, Geospatial, Airbus Defense and Space en 2014), le *Geoint* renvoie à un renseignement moderne qui doit renverser les barrières technologiques et organisationnelles du fonctionnement en silos (Imint, Sigint, etc.)[16]. Il tend à l'exploitation des images et des données géographiques pour évaluer et visualiser les caractéristiques physiques et les activités humaines par un référencement géographique. Il comprendrait ainsi quatre domaines spécifiques.

Tout d'abord, le *Geoint* se définit par la nature des données, autrement dit par des informations présentant une dimension géospatiale avec un degré de précision variable. Ces images géospatiales sont complétées par diverses sources d'informations issues des cinq domaines du renseignement (Sigint, Masint, Imint, Osint, Humint) pour aboutir à un processus multi-Int. Le processus *Geoint* s'inscrit dans un territoire donné et conduit à une représentation spatialisée des informations analysées. Parallèlement, il

renvoie à une dimension temporelle variable, du temps court (temps réel) au temps long (plusieurs mois à plusieurs années), relative à la dynamique de l'objet étudié (une personne, une marchandise, etc.). La finalité est de répondre à la problématique posée par le décideur politique ou le commandement, et d'assurer une cohérence de l'information dans une approche prédictive (anticipation).

Deuxièmement, le *Geoint* forme un écosystème spécifique qui amène à repenser l'organisation du travail. La méthode classique consiste à orienter la recherche d'information, puis à la collecter, la mettre en forme, l'analyser et la diffuser. La nouvelle méthode demande de définir l'environnement et son influence, d'évaluer les menaces et les risques, d'effectuer une analyse géopolitique, puis de fournir des conclusions analytiques. Troisièmement, le *Geoint* est la réalisation de produits spécifiques au profit d'un ensemble d'acteurs (du décideur politique aux chefs d'unités tactiques) sous la forme de cartes en format papier ou numérique, c'est-à-dire d'un support visuel composé d'une représentation spatiale et de commentaires concis résultant de l'analyse géopolitique. Enfin, quatrièmement, le *Geoint* s'appuie sur des outils de visualisation en 3 ou 4D, issus de la géomatique et de l'éventail des systèmes d'information géographique, empruntés de plus en plus aux technologies civiles. L'ensemble de ces quatre domaines forme une discipline globale et un écosystème intégral, une corrélation et une analyse d'un ensemble de sources. Aux États-Unis et en Angleterre, ce processus de fusion des données d'information, issues des six branches de l'*Intelligence*, est enclenché depuis les années 2000 et a pris le nom d'*Advanced Intelligence* (ADINT) au début des années 2010.

Cette évolution constitue une véritable mutation dans la pensée. Elle fait évoluer le *Geoint* dans le sens d'une discipline à part entière, globale et intégrante, où l'esprit critique s'exprime en permanence. Savoir poser un problème, identifier les hypothèses, collecter et évaluer les données fait partie d'une démarche intellectuelle où les aspects techniques sont des moyens et non une finalité. Pour certains chercheurs américains, le raisonnement critique s'appuie sur ces quatre aspects que sont l'innovation (la pensée créatrice), le diagnostic (la compréhension de l'information), le recadrage (la remise en cause) et la prospective stratégique (l'identification des secteurs clés). Selon Katherine Hibbs, dans ses débuts dans les années 1950, l'informatique a peiné à s'imposer au rang de discipline, ce que plus

personne ne conteste au début du XXIe siècle[17]. Le *Geoint* a connu le même processus dans les années 2010. Il est en passe de devenir une discipline reconnue, avec ses propres enjeux économiques et industriels, ses finalités militaires distinctes, ses concepts et ses raisonnements intellectuels. Aux États-Unis, il s'impose comme une science de l'information géospatiale s'appuyant sur trois piliers : la géographie, l'informatique et les mathématiques. En relations internationales, par exemple, les principes géospatiaux, relatifs à l'espace physique et humain et à la représentation cartographique, sont enseignés à partir des données de fusion qu'ils apportent à l'analyse géopolitique. Ils s'individualisent par l'analyse de l'image et des cartes ainsi que par des modèles de données.

En somme, le *Geoint* restitue l'essence même de la géographie militaire, qui se veut une discipline de synthèse (géographie physique, géographie humaine). Mais il y ajoute la performance de l'analyse dans un délai court, la qualité de l'information par la fusion de différents supports et l'apport de différentes technologies de visualisation. En cela, il est assimilé à un renseignement à haute valeur ajoutée pour atteindre un niveau inégalé d'analyse géopolitique. Le lien entre la géographie, orientée nettement vers la compréhension des rivalités de pouvoir entre acteurs, et le renseignement favorise une évolution culturelle sans précédent depuis le XIXe siècle. Qui plus est, le produit *Geoint* ne vise pas seulement l'analyse d'une situation passée ou présente, il envisage, dans la mesure des moyens disponibles, l'analyse prédictive pour devancer l'action de l'adversaire. Cette nouvelle rupture technologique conduit à s'interroger sur un ensemble de domaines liés à l'analyse prédictive. La finalité du *Geoint* est d'apporter au décideur une analyse problématisée et spatialisée afin de donner la meilleure qualité d'information. Elle y ajoute l'idée d'anticiper le comportement de l'objet étudié et de permettre une meilleure analyse pour une action adéquate.

Parallèlement, le *Geoint* tend à produire une information géographique accessible à un ensemble d'utilisateurs. Cette démarche renvoie à l'accessibilité des outils de représentation visuelle et à la notion de vulgarisation de l'information. Il en résulte la création de logiciels et d'algorithmes adaptés à cette démarche, tel l'outil I4D Explorer (Airbus Defense and Space) qui permet de réunir plusieurs bases de données et

différentes sources mises à jour en permanence comme l'imagerie spatiale, la cartographie et les interceptions téléphoniques. La compréhension de la représentation cartographique et informationnelle constitue une finalité décisive dans son élaboration. Une mauvaise sémiologie et une représentation cartographique trop chargée en symboles peuvent conduire, malgré la qualité des informations, à suivre une mauvaise analyse et prendre une mauvaise décision. Si le *Geoint* doit être compréhensible pour le plus grand nombre, il suppose aussi de mettre au point différents systèmes de vulgarisation de l'information selon le public auquel il est destiné.

Le Geoint *opérationnel dans les armées*

La première expérience de *Geoint* opérationnel a été liée aux leçons tirées de la guerre du Golfe et de la numérisation du champ de bataille. En 1997, le premier système de communication embarquée américain, le *Force XXI Battle Command and Brigade Below* (FBCB2), faisant usage de la fusion d'informations, est mis en œuvre. Il aurait été utilisé pour la première fois durant la guerre d'Irak, en 2003, en offrant une couverture territoriale de 40 000 km^2 (considérée alors comme une révolution pour la tactique), ainsi qu'une information géolocalisée transmise au commandement. L'intérêt est de pouvoir identifier les éléments hostiles à la force et de transmettre en temps réel ces informations géolocalisées.

Les conceptions opérationnelles du *Geoint* suscitent la mise en place de plusieurs outils de fusion d'informations au profit des unités sur le théâtre d'opérations. Elles témoignent alors du fait que le *Geoint* n'est pas destiné uniquement aux plus hautes autorités politiques et militaires, ni que son usage est forcément répandu pour toutes les unités déployées en raison des manques de capacités – par exemple, le général Gomart, en mars 2015, devant la commission de la Défense nationale à l'Assemblée nationale, souligne le déficit de drones pour surveiller et observer la bande sahélo-sahélienne. Il n'en demeure pas moins que toutes les armées modernes se dotent de nouvelles capacités militaires depuis la fin des années 2000, voire

le début des années 2010, donnant lieu à une diversité de concepts opérationnels dont l'origine est surtout américaine.

Dans les années 2000, le concept de *Common Operation Picture* associe renseignement et données tactiques sur une interface cartographique afin de faciliter la compréhension de l'environnement en temps réel. Celui de *Persistent Surveillance* utilise des flux vidéo (*Full Motion Video*) et donne une vision en temps réel de l'environnement opératif au moyen de drones ou d'avions à basse altitude[18]. Le développement des plateformes informatiques pour le renseignement, la surveillance et la reconnaissance (ISR) conduit à moderniser ces différents concepts, notamment pendant la guerre d'Irak lors de laquelle la National Security Agency et de la National Geospatial Agency améliorent le processus de fusion des données. Le concept « Geocell » est probablement le plus abouti : conçu par le général Mickael Hayden, ancien directeur de la NSA, en 2002, il est appliqué conjointement par cette agence et la NGA en 2004 pour réaliser la fusion de données à l'échelon tactique selon un modèle de quadrillage de l'espace. Sa finalité est de pouvoir suivre un individu en mouvement en temps réel et de transmettre les informations sur un réseau de communication géolocalisée (Irak Theater Analysis Cell). Ce sont près de six cents zones d'intérêt en Irak qui sont ainsi surveillées en temps réel au profit du Centcom et de l'Eucom (les centres de commandement de théâtre) et dont la fusion d'informations est exploitée par les forces spéciales sous la forme de visualisation cartographique et de produits d'analyse[19]. Le programme « Geocell » est également suivi en Afghanistan au moyen du drone Predator pour géolocaliser les émissions de téléphones portables et recueillir des images par le biais d'une boule optronique. En 2017, il est décidé de mettre fin à ce programme. Depuis les années 2000, les différents programmes utilisent des moyens technologiques parmi les plus avancés. Par exemple, la NGA emploie le système Argus-IS (imagerie de surveillance terrestre omniprésente et autonome en temps réel), lancé en 2007 et opérationnel dans l'armée de l'air américaine en 2014[20]. Celui-ci comprend une caméra d'une résolution de 1,8 milliard de pixels, munie de 4 objectifs, et 368 caméras de 5 mégapixels chacune. Invisible depuis le sol à une altitude de 6 000 mètres et capable de fonctionner en autonomie pendant plusieurs mois, il utilise la technologie *Persistent Stare*, équivalant à cent drones Predator, pour suivre et surveiller des cibles mobiles sur une superficie de

100 km^2. Sa résolution permet de détecter des objets de quelques centimètres (un morceau de beurre dans une assiette) tandis que sa capacité de stockage atteint un million de téraoctets de données par jour.

La dimension opérationnelle du *Geoint* s'appuie sur plusieurs activités complémentaires mais distinctes. La première porte sur l'analyse stratégique dédiée aux événements sécuritaires majeurs (attentats, frappes, etc.), au milieu et à la conflictualité. Elle se caractérise par la capacité dynamique de fusion et de combinaison des informations à des échelles variées pour le commandement et pour les unités sur le théâtre d'opérations. La deuxième renvoie aux structures de commandement sur le théâtre (commandement et contrôle) qui doivent disposer d'un système de collecte, d'échange et de visualisation en temps réel des informations nécessaires à la planification et à la conduite des opérations. La troisième activité est le ciblage, qui désigne l'identification des cibles à suivre et à traiter (des lieux, des individus, des objets). Leur désignation demande un renseignement à haute valeur ajoutée prenant en compte l'évaluation et la localisation, entre autres aspects. Ces trois activités sont toutes opérationnelles à des échelles de responsabilité différentes et des aires géographiques distinctes. Par exemple, dans l'emploi des forces spéciales françaises, le recours aux informations géolocalisées et visualisées est devenu systématique pour préparer et conduire une opération[21]. Ces unités d'élite disposent de leurs propres compétences humaines et de leurs propres outils (système d'information géographique tactique et système de partage). Le CPA 10 (commando parachutiste de l'Air), par exemple, utilise la transmission directe d'informations géolocalisées depuis 2006. Les informations fusionnées, issues du renseignement, de sources ouvertes et de la géographie, sont intégrées dans un référentiel unique pour le ciblage, la reconnaissance humaine et l'analyse opérationnelle.

Dans un cadre plus stratégique, l'utilisation du *Geoint* permet d'aborder tout type de sujet dont l'intérêt militaire est sollicité. Les réseaux de mobilité des migrants clandestins en Afrique du Nord et en mer Méditerranée, le suivi de pirates dans le golfe d'Aden, les tactiques défensives de Daech en milieu urbain (Mossoul, Raqqa, etc.) en Irak et en Syrie, entre autres sujets, ont pu mobiliser les moyens *Geoint* de différentes armées. La démarche utilisée peut être celle de l'*Activited Based Intelligence,* fondée en quatre phases, au sein de l'Otan et dans l'armée

américaine. Une autre démarche peut consister à suivre trois étapes avant l'opération telle qu'elle est proposée dans l'armée française[22]. Dans l'étude effectuée en 2014 sur la localisation du centre de commandement de Daech à Mossoul, par la Direction du Renseignement militaire, la première étape a consisté à circonscrire la zone de recherche et d'exploitation pour « gagner du temps et économiser la ressource en capteurs et en exploitation ». L'analyse spatiale à partir des sources disponibles consiste à déterminer les lieux de déploiement les plus probables d'un centre de commandement selon cinq critères qui proposent chacun une hypothèse : la morphologie urbaine, la vocation des quartiers urbains, la recherche de bâtiments à vocation administrative, les moyens de communication, la répartition ethnoprofessionnelle par quartiers. Cette première grille d'analyse constitue la matrice de la deuxième étape, qui tend à localiser un objectif par fusion de renseignements multicapteurs. Le ROIM permet de détecter les activités militaires visibles, de tracer des mailles à partir des points de contrôle routier. Le ROEM recherche les mailles à forte activité électromagnétique à partir de l'interception des tweets sur le réseau social. Le ROHUM apporte des informations sur la possible résidence du chef local et confirme la localisation du bâtiment identifié grâce à sa forte activité électromagnétique. La cible est donc identifiée, permettant d'accéder à la troisième étape : établir un dossier d'objectif pour le chef d'état-major des armées présentant les sites à épargner et la cible retenue. Cette étape est aussi celle du début du renseignement opérationnel. D'autres indices sont recherchés par des unités spéciales sur le terrain, comme le 2e REP qui procède à des interrogatoires, et par des échanges d'informations avec les alliés. Les phases 4 et 5 consistent à approcher le leader, à l'identifier par corrélation des renseignements, puis à le neutraliser et à rechercher d'autres renseignements (comme sur les caches d'armes). En lien avec le centre national de ciblage et le CPCO (Centre de commandement des opérations), la DRM procède ainsi à une manœuvre de renseignement et de ciblage à partir de l'analyse systémique des centres de gravité de l'adversaire.

En somme, le *Geoint* renouvelle profondément l'approche géographique, ses conceptions, ses méthodologies et ses outils par le militaire. Les progrès technologiques sont tels que les possibilités offertes pour le *Geoint* renforcent son positionnement en tant que discipline totale.

Il n'en demeure pas moins plusieurs enjeux et défis à relever en suivant les innovations technologiques.

Les nouveaux enjeux de la rupture *Geoint*

L'adoption du Geoint *dans les autres armées*

Le *Geoint* est source de pouvoir d'influence bien au-delà de sa première vocation à apporter des analyses auprès des centres de commandement. Il est également un outil de communication politique dans la gestion de crise auprès de l'opinion publique, et un instrument d'influence dans le jeu des rivalités entre les acteurs en présence (étatiques ou non étatiques) dans les affaires internationales. Ce principe n'est pas nouveau en soi, car les satellites intervenaient déjà dans les négociations internationales depuis les années 1970. Mais, plus que l'usage du satellite, le *Geoint* apporte une information de plus haute valeur ajoutée grâce à la diversité des capteurs en des délais proches du temps réel. C'est ainsi un outil de puissance dans les négociations internationales pour la résolution d'une crise régionale ou dans des situations de rapport de force. En cela, la maîtrise du *Geoint* conduit à passer de la situation de *Global Geospatial Dominance*, développée par les États-Unis pendant la guerre froide, à celle de *Global Information Dominance* qui assure la supériorité informationnelle sur l'adversaire. L'enjeu du *Geoint* se révèle donc décisif pour tout État aspirant à devenir ou à se maintenir à un rang de puissance mondiale. Si certains États comme les États-Unis, l'Angleterre puis la France ont adopté cette rupture technologique, d'autres émergents (la Russie, la Chine, par exemple) tendent à rattraper leur retard en menant des stratégies agressives s'appuyant sur le développement des technologies numériques et de programmes géospatiaux ainsi que sur des formations d'expertise de haut niveau. Il apparaît ainsi trois groupes d'États liés au *Geoint* dans les années 2010.

Le premier concerne les États-Unis, dont il a déjà été question, et leurs alliés, principalement les membres du traité de l'Ukusa de 1947 (Angleterre, Australie, Nouvelle-Zélande, Canada). L'Angleterre dispose

ainsi d'une doctrine et d'une capacité *Geoint*, inspirées de la NGA. Le Defense Geospatial Intelligence Fusion Centre est le service interarmées dédié à cette activité, créé en 2012 dans le cadre du programme « Pride » et opérationnel en 2014. Il succède au Centre d'exploitation des images (fondé en 2005) et réunit des unités déjà existantes à Wyton (RAF) : les éléments du commandement du Joint Intelligence Operations Center, le renseignement géospatial, le renseignement humain, le renseignement électromagnétique, le 42e régiment du génie (Brampton, Feltham, Hermitage). Si ses moyens satellitaires (Carbonite 2 lancé en janvier 2018 en Inde, par exemple) sont limités et dépendent de son allié américain, ses capacités imagerie se sont concentrées sur les avions de reconnaissance et les drones. Ce centre est l'un des éléments du Defense Intelligence Joint Group qui centralise la production du renseignement[23]. Mais ses orientations doctrinales sont fixées par le Defense Intelligence Joint Environment qui intègre également d'autres services : Meteorological Office, UK Hydrographic Office, Aeronautical Information and Documentation, Defense Geographic and Imagery Intelligence.

En Allemagne, la même logique de développement s'est imposée sous l'influence de la doctrine américaine. Le *Geoint* s'y définit par la fusion d'informations géolocalisées et multicapteurs. Son application dépend cependant de deux entités différentes que sont le Service de renseignement de l'armée fédérale et le Centre de géo-information interarmées. Les activités du premier concernent la fusion de toutes les formes de renseignement (Imint, *Geoint*, Sigint, Osint, Humint). Le second, rattaché au service du soutien de l'armée, s'occupe surtout de la collecte des informations de toutes catégories et de la gestion des bases de données. Ces deux services, qui fonctionnent de manière complémentaire, répondent aux mêmes objectifs de soutien au commandement et aux autorités. Ils sont cependant dépendants des moyens satellitaires américains et européens (satellite radar). L'accord de coopération entre la NGA et le Centre de géo-information, signé en décembre 2015, confirme les relations étroites d'échanges d'images et de produits *Geoint* entre les États.

En France, depuis 2014, des moyens importants tant en termes d'investissements financiers que de moyens humains sont engagés, comme en témoigne la création du Centre de renseignement géospatial interarmées. Comme il a été vu précédemment, ce centre est rattaché à la Direction du

Renseignement militaire, dont la première activité porte sur l'imagerie spatiale. Ses activités sont en lien avec celles de la Direction générale du Renseignement extérieur, lesquelles sont d'abord orientées vers les écoutes électromagnétiques. Tous les capteurs fondamentaux sont réunis pour produire un renseignement diversifié et multisource. Concernant le ROIM, l'armée française dispose des satellites militaires d'observation Hélios 2A (2004) et 2B (2009), des satellites de télédétection civile et militaire Pléiades 1A (2011) et 1B (2012) ainsi que de Spot 5 (2002). Ces moyens peuvent être complétés par le satellite militaire allemand radar Sar-Lupe (2006-2008) et le Cosmo-Skymed (également radar) d'origine italienne. Concernant les capteurs aéroportés, l'armée de l'air dispose de ses avions Rafale munis de Pod Reco-NG (capacité jour-nuit, proche infrarouge et infrarouge, visible, à très grande vitesse) ainsi que de quatorze avions de patrouille maritime Atlantique-2 (Marine nationale, capacités ROIM et interceptions Elint). Des drones sont aussi utilisés, qu'ils soient de moyenne altitude longue endurance (Reaper doté d'une caméra et d'un système de recueil d'ondes électromagnétiques), tactiques (capteurs vidéo), ou des mini-drones (caméra vidéo optique/infrarouge). D'autres moyens sont spécialisés dans le renseignement d'origine électromagnétique : la constellation Elisa de quatre microsatellites en orbite basse (lancés en 2011) qui permettent de localiser les radars et les émetteurs de transmission ; les moyens aéroportés de type C-160 Gabriel, Mirage 2000-D, Atlantique-2 ; le réseau de capteurs électromagnétiques au sol dédiés aux interceptions radar et de télécommunications, les régiments de transmission spécialisés dans la guerre électronique (44e et 54e régiments de transmission). Enfin, la Marine nationale dispose du navire *Dupuy de Lôme* équipé de moyens d'interception et de radars. Quant au renseignement d'origine humaine, celui-ci s'appuie sur une tradition ancienne de recueil d'informations. Le Centre de renseignement géospatial interarmées est en mesure de recueillir un ensemble de données issues de tous ces capteurs. La loi de programmation militaire les renforce et les diversifie. Le programme européen d'imagerie spatiale « Musis » prévoit deux nouveaux satellites d'observation à très haute résolution à partir de 2019 ; le programme « Ceres » (capacité d'écoute électromagnétique spatiale) prévoit trois satellites à partir de 2020. Deux nouveaux systèmes de drones Reaper seront livrés en 2019 (images vidéo, caméra couleur et thermique, relais

transmissions, pointeur laser, écoutes). Ils seront complétés, d'ici 2030, par cinq drones Patroller pour l'observation aérienne. Un nouveau bâtiment léger de surveillance et de recueil de renseignements est également envisagé pour les écoutes en 2025. Ces nouveaux moyens qui appuieront la capacité *Geoint* prévoient aussi l'acquisition de trois avions Falcon pour 2025 dans le cadre du programme « Cuge » (capacité universelle de guerre électronique) et de deux avions légers de surveillance et de reconnaissance King Air 350 Beechcraft (huit en 2030). Enfin, un nouveau système d'optimisation du renseignement interarmées (« Soria »), prévu pour 2025, doit favoriser la fusion et le traitement des informations collectées sur les théâtres d'opérations.

Le deuxième groupe concerne les États dans le renseignement desquels le *Geoint* occupe une place croissante. Selon les informations disponibles, il compte l'Inde, Israël, la Chine, la Russie, le Japon et certains États du Golfe (Qatar, EAU). Au Japon, si aucune doctrine n'est officiellement adoptée, les capacités relatives à l'acquisition du *Geoint* se renforcent depuis 2015. Des accords de formation sont conclus avec plusieurs États, dont la France ; de nouveaux moyens satellitaires sont engagés au profit du renseignement géospatial et pour la détection des systèmes de détection antimissiles. Le pays est considéré comme l'un des mieux pourvus dans le monde en matière de stations Sigint (*Signals Intelligence*) dans la défense de ses intérêts face à la Chine. Parallèlement, le pays renforce ses stations de renseignement électromagnétique (ROEM), dont le nombre est passé de neuf en 1977 à dix-sept en 2017, servant autant à la surveillance des espaces maritime et aérien que pour faciliter la détection en amont des tirs de missiles. En Inde, la dynamique d'équipement et d'application s'accélère depuis le début des années 2010 sous l'impulsion de la culture stratégique américaine. Dans la continuité du partenariat stratégique entre le pays et les États-Unis en 2005, les premières conférences nationales dédiées au *Geoint*, sur le modèle de l'USGIF aux États-Unis, ont eu lieu en 2007. La nouvelle orientation stratégique du pays face à de nouvelles menaces explique surtout cet essor au lendemain des attentats de Mumbai du 20 novembre 2008. La sécurité maritime face à la piraterie et au terrorisme constitue une priorité stratégique. Il ne paraît pas étonnant, dès lors, que ce soit la marine indienne qui soit à l'origine des progrès en matière *Geoint*. En 2007, la stratégie *Freedom to Use the Seas : India's Maritime*

Military Strategy fait naître le concept de *Maritime Domain Awareness* et le projet « National Maritime Domain Awareness ». Celui-ci consiste à établir un réseau intégré de détection et de neutralisation des menaces maritimes en temps réel. Il doit permettre la collecte, la fusion et l'analyse des informations dédiées d'abord à la sécurité maritime contre le terrorisme, la piraterie, les trafics illicites (celui de la drogue venant d'Asie occidentale et du Triangle d'or à l'est) et la pêche illégale.

La réalisation d'une structure de renseignement *Geoint* débute à partir de 2011. La création du National Command, Control, Communication et Intelligence (NC3I) se situe au cœur du « système des systèmes » qui englobe tous les réseaux de surveillance maritime de l'Inde. Il intègre un système de radars pour la surveillance côtière, un système d'authentification automatique, un système de gestion du trafic maritime, des données hydrographiques et océanographiques, la surveillance aérienne. La marine indienne se dote, dès lors, de nouvelles capacités : des capteurs statiques, aéroportés (drones, avions, satellites), embarqués (navires, sous-marins) ; des technologies électroniques et optroniques, un système de communication multimédia sécurisé, des systèmes de fusion de données. La diversité des capteurs témoigne de la mise en place progressive du concept de *Maritime Domain Awareness*.

Par exemple, les capteurs terrestres sont mis en place en trois phases. De 2009 à 2012 sont mis en fonction le système de télédétection pour la surveillance maritime qui repose sur l'*Automatic Identification System* pour le traçage des navires, le *Vessel Traffic Management System* pour la gestion des flux maritimes dans les eaux du Gujarat et de Goa, enfin le *Control Surveillance Network* pour la sécurité des ports dans un rayon de 25 milles marins. De 2011 à 2013, des systèmes radar sont installés au sommet des phares (46) de la côte occidentale, sur les îles indiennes de Laquedives et Minicoy (6), celles d'Andamar et Nicobar (4) près des eaux frontalières avec le Pakistan. Depuis 2013, de nouveaux systèmes de détection sont installés comme 38 autres radars sur le littoral, 21 stations du système de gestion du trafic maritime des golfes de Kutch et de Cambay (péninsule de Sawashtia), comprenant des caméras, des drones et des capteurs électro-optiques, et pouvant suivre quarante unités par radar. Les informations transitent par le réseau connecté *Regional Operating Station* géré par le quartier général des gardes-côtes. Concernant les capteurs

humains, outre les unités déployées localement, les autorités militaires s'appuient sur la communauté des pêcheurs indiens (environ 4 millions de personnes) qui fournissent des informations de terrain. Enfin, les capteurs aérospatiaux reposent sur les drones, les avions et les satellites. Ces derniers n'ont cessé de se perfectionner depuis les années 2000. Le satellite de technologie expérimentale, à la fois civil et militaire, et celui d'observation de série Cartesat, opérationnels en 2000, ont été suivis de deux satellites équipés de radars à ouverture synthétique Risat qui offrent une imagerie avec de mauvaises conditions météorologiques et des indicateurs de cibles mouvantes. En 2005, la série de satellites Cartesat couvre le territoire indien. En 2011, le satellite de télédétection Ressourcesat-2 permet d'identifier des navires sur des zones au-delà de la zone contiguë. En 2016, Cartesat 2C dispose d'une résolution de 0,25 mètre (photographie et vidéo) qui permet de détecter des menaces comme ce fut le cas de l'attaque de terroristes pakistanais contre la base militaire d'Uri au Cachemire indien en septembre 2016. Six autres satellites de cette série sont prévus, dont le premier a été lancé en février 2017. La stratégie indienne accorde une place essentielle à l'observation spatiale, comme le mentionne le *Space Vision 2014-2017* au profit de la marine indienne. L'intérêt consiste à appuyer les missions de contrôle de la mer (liberté de circulation) et d'interdiction d'accès en cas de menace. Le satellite militaire Gsat-7, pour la communication multibande, lancé en août 2013 et placé en orbite géostationnaire, est destiné aux activités de la marine indienne. Il assure des communications instantanées et sécurisées entre les systèmes d'armes au profit du renseignement et de la sécurité maritime du détroit d'Ormuz à celui de Malacca. Il est capable de suivre 60 navires et 75 avions simultanément, comme l'ont montré les exercices militaires dans le golfe du Bengale en 2014. Parallèlement, la constellation « Indian Regional Navigation Satellite System », qui doit comprendre vingt-quatre satellites de géolocalisation, en a déjà mis sept en fonction entre 2013 et 2016. Avec une résolution de 1 mètre, ces satellites couvrent aussi l'océan Indien pour l'observation et la navigation (1 600 km).

Enfin, le National Command, Control, Communication and Intelligence s'appuie sur un système de recueil et de gestion des informations inauguré en novembre 2014. L'Information Management and Analysis Centre, situé à Gurgaon dans la banlieue de New Delhi, centralise les données provenant

de six centres régionaux et effectue un travail de fusion d'informations[24]. Selon les besoins opérationnels, les produits *Geoint* sont ensuite adressés aux centres opérationnels interarmées (Mumbai, Vishakhapatnam, Kochi, Port Blair). La tendance, depuis 2015, est à la réalisation d'un système intégré de toutes les capacités de surveillance du pays et de sites installés dans d'autres États de l'océan Indien. En effet, l'armée dispose d'un réseau de radars et de communications avec 32 postes de surveillance, dont 8 aux Seychelles, 8 sur l'île Maurice, 10 aux Maldives et 6 au Sri Lanka. Ce réseau s'inscrit dans le cadre de vingt-quatre accords de partenariat multilatéraux ou bilatéraux en matière de sécurité, avec le Mozambique et Oman notamment. Par exemple, depuis 1995, l'Inde assure le *leadership* de l'Indian Ocean Rim Association (vingt membres) au sein de laquelle il a été proposé, en mai 2017, les services du Centre de fusion de données pour renforcer la surveillance et la sécurité des États. D'autres accords de coopération en matière de sécurité, tel celui avec les Maldives et le Sri Lanka, permettent des actions conjointes comme des patrouilles navales. Avec le centre de fusion de Singapour, depuis 2009, l'Inde entretient un accord de partage d'informations. Ainsi le *Geoint* indien monte-t-il en puissance pour répondre, à court terme, aux risques et aux menaces que font peser la piraterie et le terrorisme. Toutefois, dans le long terme, ce dispositif capacitaire consiste à se préparer à la rivalité avec la Chine, dont un réseau de facilités maritimes s'est étendu dans l'océan Indien depuis les années 2000.

La République populaire de Chine, justement, dispose de tous les moyens pour être équipée. Sa Force de soutien stratégique (commandement intégré composé de 200 000 hommes répartis en filières métiers) dédiée à la fusion des informations de système ISR, au contrôle des informations stratégiques et à leur diffusion, a été créée en 2015. Elle réunit le 2e département de l'état-major général de l'Armée populaire de libération (fusion des informations propres au renseignement humain, aux sources ouvertes et à l'imagerie spatiale), le 3e département chargé du renseignement électronique, le 4e département chargé des attaques électroniques, les opérations psychologiques (base 331) et l'ensemble des services géospatiaux (systèmes spatiaux rassemblant les flux et les vecteurs, systèmes des réseaux comprenant les flux et les vecteurs de diffusion). Les informations cartographiques et géodésiques lui sont apportées par

l'Académie civile. Sa stratégie spatiale renforce le nombre et la fonction des capteurs satellitaires au point de disposer d'une capacité de renseignement spatial tous temps à toute échelle à partir de soixante-huit satellites militaires auxquels s'ajoutent les satellites civils. Depuis 2012, la constellation Beidou-2, comprenant une quinzaine de satellites opérationnels (en 2015), offre des capacités de géolocalisation pour le territoire chinois et pour les zones limitrophes. Entre 2006 et 2015, un programme de vingt-neuf satellites d'observation (optiques et radar), avec une résolution de 1 à 10 mètres, permet de couvrir les zones d'intérêt militaire terrestres et maritimes. En 2018, la Chine possède trois satellites (Shen Tsug-2) en orbite géostationnaire et un satellite (Mozi, depuis 2016) doté d'une capacité crypto-quantique permettant des communications sécurisées à 1 200 km en conditions de combat. Elle dispose également d'un ensemble de satellites de reconnaissance. En 2010 et 2012 ont été mis en orbite deux satellites de cartographie militaire capables de transmettre des images d'une résolution de 5 mètres en trois dimensions. D'autres capacités sont également exploitées depuis quelques années : 4 satellites (Sar JB7 et JBX) avec une résolution inférieure à 1 mètre, 12 satellites optiques (Yaogan-30), 4 satellites LKW dans le visible et l'infrarouge (depuis 2017), 1 satellite d'alerte avancée en orbite géostationnaire permettant de détecter les tirs de missiles depuis les États-Unis, 9 satellites Elint (Yaogan 20-25-31) pour la surveillance des plateformes navales, 1 satellite Sigint (Qinshao-3, depuis 2015), 12 satellites CX5 en orbite basse, 1 satellite de surveillance C2 (Yaogan-32, depuis 2013), un ensemble de satellites civils (avec capacités militaires) comme le Gaofen-5 lancé en mai 2018 pour la surveillance de la Terre. Dans les années 2010, la Chine a développé et modernisé son arsenal géospatial, faisant de la maîtrise de l'information géolocalisée et géoréférencée un levier de souveraineté et un multiplicateur de force en cas de conflit en Asie orientale[25].

Israël constitue un autre acteur du *Geoint* mondial. Son programme spatial « Ofeq », lancé dans les années 1980, lui a permis d'acquérir une capacité d'observation militaire (radar, optique). Depuis 2002, il dispose de neuf satellites optiques avec une résolution inférieure à 1 mètre et, depuis 2014, de dix satellites radar avec une résolution inférieure à 8 mètres. Les autres satellites civils, qui peuvent être exploités par l'armée, les capacités aéroportées (drones, avions de reconnaissance) et les autres moyens de

renseignement (cyber, par exemple) en font un État capable de produire des analyses *Geoint*. Le Renseignement militaire dispose de plusieurs unités dans tous les secteurs du renseignement : unité 8200 pour le renseignement fondé sur le signal, unité 9900 pour l'imagerie spatiale, unité 504 pour le renseignement humain. L'unité 9900 se composerait de cinq secteurs d'activité liés au satellite, à la cartographie, aux interceptions images, à l'imagerie aéroportée et à la fusion de données.

D'autres États sont susceptibles de disposer de moyens *Geoint*, de manière autonome ou dans le cadre d'échanges avec un autre État, comme le Qatar et les Émirats arabes unis dans le Golfe, le Japon et la Corée du Sud en Asie, ainsi que la Russie.

Enfin, des organisations internationales se sont dotées de structures propres à la fusion de données tout en dépendant de moyens nationaux. Au sein de l'Union européenne (27 États en 2019), le Satellite Centre, fondé en 2004 à Torrejon en Espagne, est un organe de la politique européenne de sécurité commune, puis de la politique européenne de sécurité et de défense (à partir de 2009). Spécialisé en imagerie satellite, il ne dispose pas de capacités de renseignement humain et électromagnétique, ni de satellite propre. Il s'appuie sur les satellites des États de l'Union qui mettent à disposition leurs capacités en imagerie spatiale uniquement à la demande des États membres. Sa fonction, par ailleurs, tend uniquement à apporter une aide à la décision en matière de gestion de crise, l'un des piliers de l'action de l'Union rappelé dans la stratégie globale de juin 2016. Jusqu'au référendum relatif au Brexit de 2016, les trois États les plus impliqués, en matière d'investissement budgétaire, étaient l'Allemagne (2,5 millions d'euros en 2015), l'Angleterre (2 millions d'euros) et la France (1,9 million). Compte tenu des besoins croissants des organismes et services de l'Union européenne, liés à la fois au contexte géopolitique (risque terroriste, crise des migrants, montée des tensions avec la Russie) et à l'augmentation des opérations de gestion civile des crises (Afrique, Asie, Moyen-Orient), les productions du Satcem en matière de *Geoint* sont quantitativement plus nombreuses. En 2015, par exemple, 1 350 travaux ont été réalisés (348 en 2007), dont 748 sur des sujets liés à la sécurité, 382 à la gestion de crise et 215 sur le contrôle des armements.

L'Alliance atlantique (29 États) constitue un autre exemple significatif de la reconnaissance institutionnelle du *Geoint*. Le Nato Intelligence

Fusion Centre, créé en 2005 et opérationnel en 2007 sous la tutelle des États-Unis, relève du comité militaire de l'Alliance. Installé sur la base de la RAF de Molesworth en Angleterre, il dépend du commandement opérationnel du Saceur (Support Supreme Allied Commander Europe) par l'intermédiaire de son chef d'état-major adjoint chargé des opérations et du renseignement au Shape. Il comprend 200 personnes environ (civils et militaires) représentant 26 États sur les 29 de l'Alliance. Il applique, en conséquence, la même doctrine que celle de la NGA. Chargé de la fusion du renseignement multisource, ce centre apporte une aide à la décision dans le cadre d'opérations de gestion de crise pour l'état-major de la Kfor au Kosovo en 2008, de l'opération « Ocean Shield » (lutte contre la piraterie dans le golfe d'Aden) depuis 2009, de l'opération « Endeavour » de contre-terrorisme en Méditerranée, des forces spéciales de l'Otan en Afghanistan entre 2009 et 2014, de l'intervention otanienne en Libye en 2011.

Les applications et la culture *Geoint* ne sont donc plus l'apanage des États-Unis, même si la doctrine de la NGA est le plus souvent citée comme une référence en la matière. D'autres États et organisations internationales, depuis le milieu des années 2000, adoptent le même principe de fusion de données géolocalisées. Certes, les capacités technologiques et satellitaires sont sans commune mesure avec celles des États-Unis, mais force est de constater l'adoption du *Geoint* dans le cadre de l'anticipation dans un plus grand nombre de stratégies militaires aussi bien des pays développés que de certains pays en développement. Parallèlement, les produits *Geoint* sont sources de partage et de négociations d'informations entre des États alliés. Face au risque terroriste international et à la montée des tensions en Europe orientale, la coopération à l'échelle internationale se révèle plus importante, même si elle reste complexe puisque le renseignement, par essence, est l'une des prérogatives nationales et ne se partage pas. Elle devrait s'intensifier dans les années 2020, comme le montre déjà la reconnaissance du *Geoint* français depuis 2016 par les États-Unis, dans le contexte de concurrence dans ce secteur avec les autres puissances mondiales (Russie, Chine, Inde).

Les défis d'une discipline nouvelle comme

science d'information géospatiale

Le premier défi concerne les contraintes imposées par la croissance des flux de données de tout type, provenant des capteurs satellitaires comme des autres capteurs aéroterrestres. Cette croissance des données est source de nouvelles charges de travail pour les recueillir, les sélectionner, les analyser et les diffuser. Elle provoque aussi la saturation des réseaux de communication, qui doivent être réorganisés et modernisés, parfois externalisés pour éviter l'effet de saturation, conduisant aussi à adapter la sécurisation des réseaux de communication. Le deuxième défi concerne la capacité à rationaliser les méthodologies d'emploi du *Geoint*, qui se révèle complexe de par la diversité des sources et des capteurs comme de par les multitudes d'informations à analyser. En 2018, seuls les États-Unis disposaient d'une doctrine d'emploi interarmées, formalisée par la NGA et adoptée par les armées (Marines, USAF notamment). Par définition, une doctrine clarifie, avec des révisions régulières, des usages déjà expérimentés en situation réelle et permet de poser le socle de connaissances en la matière. Or la plupart des services *Geoint* de diverses armées, à l'exception de l'armée française et de certaines armées des pays émergents comme la Chine, s'appuie sur la doctrine américaine, qui s'impose comme la seule référence mondiale. L'un des défis des prochaines années consistera justement à innover en la matière en créant des doctrines individualisées en fonction des capacités militaires propres à chaque État.

Le troisième défi porte sur la qualité de la production scientifique, notamment de la représentation cartographique, dite aussi « visualisation ». Celle-ci constitue un message, source d'autorité, comme un outil de persuasion et de communication. Dans un contexte d'accroissement des flux d'informations brutes, la sélection et la représentation des données se révèlent encore plus complexes. Or l'activité militaire est d'abord un acte de communication dont les professionnels et l'opinion publique redécouvrent toute la dimension. La qualité de la sémiologie cartographique doit donc apparaître comme un axe essentiel du développement *Geoint*. Or les réflexions en ingénierie apportées à ce champ de la conception paraissent très marginales jusqu'au milieu des années 2010. L'absence de débat sur cette question révélait un manque d'innovation alors que les

technologies permettaient de nouvelles possibilités cartographiques. Depuis 2015, une évolution se fait jour dans la réflexion de la NGA, qui considère la « visualisation des données » comme l'un des huit piliers d'innovation et d'évolution en cours. Les effets de cette réflexion se distinguent non seulement dans les produits de la NGA, mais aussi dans la modernisation des techniques de visualisation de ses alliés outre-Atlantique. En France, par exemple, la création du Centre de renseignement géospatial interarmées a été suivie de l'adoption de nouvelles normes de visualisation.

Enfin, le *Geoint* suppose l'adoption d'une nouvelle culture organisationnelle et analytique par des personnels de haut niveau. Il constitue un nouveau secteur d'activités professionnelles demandant le développement de compétences et de savoir-faire adaptés à la pratique de nouveaux outils. Or, en dehors des filières d'ingénierie, les formations spécialisées en sciences humaines au sein de l'Université sont rares, voire inexistantes comme en France. L'apprentissage des concepts et des fondements de l'analyse géopolitique, le plus souvent sous-estimé dans la pratique du *Geoint*, doit conduire à un niveau de connaissances et d'esprit critique à forte valeur ajoutée (master-doctorat). Cette question conduit à s'interroger non seulement sur les usages du *Geoint*, qui varient nécessairement selon les stratégies d'acteurs dans un environnement évolutif, mais aussi sur les liens entre les armées et les universités. Ceux-ci sont essentiels pour assurer la pérennité du *Geoint*, comme l'atteste déjà le modèle américain favorisant des passerelles étroites entre le système universitaire et la NGA. Il a été recensé, en 2015, 63 départements de géographie (sur 180) qui présentaient un module dédié au *Geoint* et au moins 13 masters spécialisés dans les universités américaines qui s'ajoutent au collège de la NGA. Cette capacité à créer des formations de niveau master est liée à la reconnaissance du *Geoint* comme une discipline à part entière, ce qui n'est pas le cas dans les États européens comme la France et l'Allemagne. Cette discipline totale, qui associe géographie (dont la géographie humaine), sciences de la Terre, information, ingénierie et visualisation, implique à la fois une faculté de raisonnement et de connaissance (géopolitique) et une capacité d'utilisation d'outils technologiques en évolution permanente (SIG, télédétection, gestion de bases de données). Au même titre que le développement de l'informatique dans les années 1950, le *Geoint* commence à s'imposer comme une science

de l'information géospatiale avec ses nouveaux métiers (comme celui de gestionnaire de bases de données).

L'enjeu de l'intelligence artificielle pour le Geoint

L'intelligence artificielle (IA) pour le *Geoint* constitue l'un des secteurs les plus stratégiques à la fin des années 2010. Elle a commencé à apparaître surtout dans les années 1990 et en particulier en 1997, lorsque IA Deeper Blue, conçu par IBM, a remporté un défi contre le champion du monde d'échecs. Son champ d'application couvre tous les domaines d'activité, comme le commerce de détail, la logistique ou la maintenance. Google, Amazon et Walmart, par exemple, traitent les données de leurs clients pour accentuer leur performance économique en développant des modèles de prédiction de consommation par croisement des données des consommateurs (âge, localisation, etc.), des modes de circulation, des conditions météorologiques et leurs propres stratégies (dépôt de marchandises). ImageNetChallenge, depuis 2010, classe un million d'images dans une centaine de catégories à partir d'algorithmes de reconnaissance visuelle, améliorés en 2013 par l'apprentissage profond (*deep learning*)[26]. Cette technologie s'invite dans toutes nos activités quotidiennes, et ses applications permettent de gérer et de traiter des milliards d'informations. Elle offre une réponse aux problèmes techniques de la gestion massive des données (*Big Data*), au point que les experts parlent d'un « nouvel âge du numérique ».

Les applications concrètes de l'IA se développent surtout depuis le milieu des années 2010 dans le monde tant civil que militaire. Par définition, elle consiste à déléguer à une machine une partie des capacités humaines pour remplir certaines fonctions ou prises de décision. Mais les récents progrès permettent aussi à la machine d'apprendre par elle-même et de devenir plus performante par sa capacité à assimiler les informations. Cette capacité à l'apprentissage de la machine offre de nouvelles possibilités dans tous les domaines d'activité, comme la reconnaissance des

signaux faibles dans l'imagerie médicale, les images satellitaires, les caméras de surveillance, les réseaux sociaux, etc. En 2018, elle porte surtout sur la gestion documentaire (maintenance prédictive, gestion de la logistique, etc.). Six branches la caractérisent plus précisément : l'apprentissage automatique par des processus systématiques à base d'outils algorithmiques et statistiques, les réseaux de neurones artificiels qui permettent d'effectuer des calculs rapides et de faciliter l'apprentissage, la reconnaissance des formes par l'image (contenus visuels ou sonores), le traitement du langage naturel qui associe la linguistique, l'informatique et l'IA par un « *chatbot* » (agent conversationnel en synthèse vocale), le processus décisionnel des réseaux de neurones (traitement des données), et l'IA embarquée dans des appareils comme les smartphones ou les voitures autonomes.

Aux États-Unis, de nouveaux programmes d'IA sont mis au point pour renforcer les performances du *Geoint*. Au début 2018, six applications étaient opérationnelles, comme celle conçue par l'IARPA (Intelligence Advanced Research Projects Activity, créée en 2006 et sous tutelle de la Direction du Renseignement national) pour la cartographie en 3D stéréo multivue, celle nommée Urban 3D Challenge de l'USSCOM ou encore SpaceNet élaborée par Cosmiq Works, Digital Globe et NVIDIA[27]. Les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Twitter, Microsoft, Yahoo entre autres) ont investi ce domaine depuis 2012 en mettant en application des algorithmes plus puissants, tel Alpha60 en 2016 qui aboutit à une reconnaissance d'objets plus précise. Les applications *Geoint* de l'IA sur un plan militaire sont en cours de développement. En 2016, Facebook lance son programme « Connectivity Lab. Population Mapping » permettant d'établir des cartes de populations et de zones bâties dans le monde à partir d'images satellite de Digital Globe (14,6 milliards d'images traitées). Un processus d'un nouveau type est même inventé sous le nom de DRI, qui signifie « Détection, reconnaissance, image (extraction) ». Outre la puissance de calcul et la masse de données plus importante, l'IA apporte surtout la détection de changements dans la surveillance d'un objet, telle une application qui identifierait les mouvements des navires de guerre dans un port ou ceux des avions de combat sur une base militaire à partir d'une série d'images satellite à différentes périodes. L'automatisation de la détection du changement contribue à appréhender le *Geoint* différemment,

ne serait-ce que pour l'emploi d'équipes plus restreintes d'interprètes images et d'un rythme de résultats plus élevé. Le champ d'application paraît, en conséquence, très étendu avec des possibilités d'analyse complètement novatrices, telle la visualisation en réalité virtuelle des objets identifiés à partir des images de drones et de satellites. En mars 2018 a été révélé un partenariat entre Google, l'un des leaders mondiaux en matière d'IA, et le Pentagone pour aider celui-ci à analyser les images filmées par des drones. Le programme « Maven », lancé en avril 2017, vise à aider à la reconnaissance d'objets dans des données non classifiées et, selon le Pentagone, à « intégrer plus efficacement l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique à travers les opérations pour maintenir nos avantages face à des adversaires de plus en plus compétents ». Google met ainsi à disposition du Pentagone, « à des fins non agressives », l'outil d'intelligence artificielle TensorFlow pour l'identification automatique des photos et des vidéos permettant de surveiller des zones (bâtiments, individus, objets) à des fins de renseignement.

La NGA en fait l'une de ses priorités depuis 2017 par la création d'un bureau d'automatisation qui travaille sur l'amélioration de la productivité, l'interface utilisateur et la visualisation. Elle est suivie d'autres États, qui investissent dans ce secteur d'activité relevant de la défense. En France, en mars 2018, ont ainsi été annoncés le plan amont « Man Machine Teaming », initié et dirigé par la Direction générale de l'Armement, pour une durée de trois ans, afin de développer les technologies d'IA nécessaires à l'aviation de combat (avec Thales et Dassault), mais aussi la création d'une agence de l'innovation de défense, comprenant une équipe de cinquante experts en IA, ouverte vers les sociétés civiles. Cette impulsion doit permettre de développer un futur système aérien cognitif, des capteurs intelligents et un nouveau système de fusion de données pour les Rafale et les drones. Parallèlement, certains services de renseignement organisent leur propre stratégie de développement. La Direction du Renseignement militaire lance le programme « Artemis » en novembre 2017, sous la tutelle de la DGA, pour coordonner les start-up spécialisées dans l'IA comme Pertimm (moteur de recherche), Earthcube (Geoint-IA) et CLS (localisation de balises)[28]. Son objectif est de disposer d'une autonomie fonctionnelle au début des années 2020. La Direction générale de la Sécurité extérieure, de son côté, propose un *hackathon*, en octobre 2018, réunissant des start-up,

au profit de sa direction technique. Ces deux initiatives s'appuient sur des applications de reconnaissance d'images, de fusion de données multisources, de cartographie des réseaux informatiques et d'analyse prédictive.

La mise en œuvre de l'IA pour le *Geoint* produit des évolutions structurelles profondes. Elle conduit à réorganiser certaines activités, de sorte que la période actuelle est celle de l'expérimentation et de la transition vers une nouvelle étape d'emploi du *Geoint*. De nouveaux produits sont élaborés plus rapidement avec des analyses plus approfondies. L'objectif de la prédiction dans l'analyse semble possible de manière scientifique. Mais son emploi conduit aussi à repenser la formation des analystes aux nouveaux algorithmes, à redéfinir les normes pour rendre cohérents les systèmes entre eux, à réorganiser le processus de validation des résultats produits. Les défis, en somme, paraissent encore nombreux. La doctrine *Geoint* à la NGA doit être conçue en fonction de ces nouvelles potentialités. La dernière version du *Geospatial Intelligence in Joint Operation*, publiée en juillet 2017, ne précise pas encore toutes les implications des évolutions produites par l'IA. Il en est de même de l'organisation des services et du personnel, des matériels informatiques utilisés, des conditions de stockage des volumes de données plus importants, de la sécurité et de la fiabilité des systèmes, des algorithmes en phase d'expérimentation qui ne donnent pas forcément les résultats attendus. En somme, le *Geoint* entre dans une ère nouvelle de son développement.

La géographie à des fins militaires connaît actuellement une phase de mutations sans précédent. Depuis la naissance de l'école de géographie militaire entre 1871 et 1939, elle est apparue comme une discipline de réflexion et de connaissance incontournable pour l'activité militaire. Au début du XXI^{e} siècle, le développement des nouvelles technologies numériques, des capacités géospatiales et de l'intelligence artificielle favorise l'émergence d'une nouvelle culture géographique et de nouvelles applications inégalées de par leur précision et leur réactivité. Le *Geospatial Intelligence* s'impose désormais comme une science globale, dite science de l'« information géospatiale », qui place le raisonnement

géographique et géopolitique au cœur de l'emploi de ces technologies avancées. Enfin, le processus de fusion d'informations géographiques multisources est devenu central et incontournable pour les États aspirant à devenir ou redevenir des puissances mondiales.

7

La révolution de la géographie numérique et militaire

À la fin des années 2010, la géographie numérique est ancrée profondément dans nos habitudes. La cartographie en ligne, la géolocalisation en temps réel, la fusion de données numériques, l'Internet des objets et l'intelligence artificielle sont des éléments désormais presque obligés dans nos activités professionnelles. Les innovations militaires, dès les années 1960 avec les premiers satellites de reconnaissance américains, ont été à l'origine de cette révolution technologique. Dans les années 1980, le développement des systèmes d'information géographique aux États-Unis et en Angleterre a contribué à l'exploitation de données géoréférencées pour produire des cartes et apporter une aide à la décision[1]. Depuis les années 1990, la géographie numérique militaire est devenue un pilier de la révolution dans les affaires militaires, d'abord aux États-Unis puis en Europe, dans la conception des nouveaux systèmes d'armes, qu'ils soient terrestres, maritimes ou aériens. Sans cette dimension géographique, la plupart des systèmes mis en œuvre aujourd'hui n'auraient pas la même efficacité. La géolocalisation en temps réel, la réalisation de modèles numériques de terrain en trois dimensions, la cartographie numérique sont quelques aspects parmi d'autres d'une évolution qui transforme la

géographie militaire. Quelle est cette révolution de la géographie numérique militaire ?

Les enjeux croissants de la géographie numérique

Une nouvelle géographie numérique intégrée au processus de transformation

L'émergence de la géographie numérique, pour les armées occidentales, apparaît à la fin de la guerre froide. Elle s'inscrit dans le contexte d'une demande croissante d'informations plus précises de la part des états-majors. Sa vocation se place ainsi dans la continuité de la géographie militaire pour plusieurs domaines d'application. Le premier est lié à la préparation d'un engagement majeur face au Pacte de Varsovie, dont les grands corps de bataille aéroterrestre blindée-mécanisée, en Europe de l'Ouest, demandent une cartographie précise et normalisée. Le deuxième renvoie à la gestion des crises et à la vérification de l'application des accords de désarmement concernant des zones étendues et mal cartographiées. La précision demandée sur la localisation de certains sites nécessite de s'appuyer sur de nouveaux modes de reconnaissance et d'information. La défense du territoire, en France par exemple, s'appuie également sur des plans de mobilisation qui exigent des mises à jour de données cartographiées et une mise en relation avec des instituts civils, tel l'Institut géographique national (IGN) qui dispose de moyens cartographiques. Les missions humanitaires et l'évacuation de ressortissants occidentaux, en Afrique, Asie ou Moyen-Orient, présentent la même contrainte de connaissance pour des zones souvent pas ou peu cartographiées. Enfin, le risque technologique ou naturel, géré par les armées en cas de conflit armé, demande aussi à être pris en compte par des cartographies tout aussi précises.

Or, en Europe de l'Ouest, dans ce contexte de fin de guerre froide, la géographie numérique militaire reste encore très marginale et son essor pose des défis techniques importants. L'emploi des cartes papier reste la

norme pour les états-majors. L'essentiel de la cartographie militaire s'appuie sur des formats traditionnels en recourant aux organismes nationaux civils. Elle présente alors des contraintes nombreuses : des coûts élevés de production, des délais de fabrication de quinze à vingt ans pour une carte topographique au 25 000e, des connaissances souvent lacunaires pour des théâtres hors d'Europe, des mises à jour difficiles et coûteuses (une mise à jour est effectuée tous les cinq ans pour la carte française au 25 000e), le recours à un partage d'informations géographiques interallié avec des systèmes de compatibilité parfois différents entre armées, un géoréférencement qui peut manquer de précision pour des systèmes d'armes de plus en plus évolués. Un seul système de cartographie numérique (*Digital Land Mass System*), conçu pour une douzaine d'années à la fin des années 1970 par dix États de l'Otan, couvre la seule Europe jusqu'au méridien 30° est (Saint-Pétersbourg-Istanbul). Seuls les États-Unis ont la capacité de mettre en place ce système géodésique unique couvrant toute la zone. Les enjeux militaires sont alors infinis. Par exemple, les trois quarts de la planète restent à cartographier au 100 000e et au 50 000e avec de nouvelles technologies encore coûteuses. En outre, se posent les questions de la création de bases de données, de la composition des éléments géographiques essentiels (terrain, atmosphère, océan) présentés sous des formes statique ou dynamique, des formats des données numériques, de leur standardisation, de leur validation et de leur diffusion auprès des acteurs.

Le développement des technologies numériques dans l'armée américaine crée un bouleversement majeur à partir des années 1990. Il se rattache aux concepts de guerre en réseau (Network Centric Warfare, ou NCW) et d'opérations en réseau (Network Centric Operation) dans un processus connu sous le nom générique de « révolution dans les affaires militaires ». Ces nouveaux concepts apportent les premières solutions aux nouveaux défis de la géographie numérique, permettent de créer de nouvelles informations géographiques grâce à l'emploi de capteurs plus diversifiés, tel le drone, et d'intégrer les flux d'informations géographiques dans un réseau d'échanges plus global avec de nouvelles normes de diffusion. La géographie numérique se retrouve au cœur de cette transformation technologique qui vise à partager la vision d'une situation tactique, avec des effets au niveau opératif et stratégique, en temps réel et simultanément. L'origine de cette utilisation des technologies de

l'information aurait été formulée dès la fin des années 1970, selon Philippe Gros, à travers la « stratégie de compensation », définie par Andrew Marshall et William Perry, qui visait à dépasser la supériorité numérique soviétique[2]. La conception des programmes liés au commandement et au contrôle (C2), au renseignement, à la reconnaissance et à la surveillance (ISR) apparaît à cette période et donne lieu à différents systèmes dans la décennie suivante.

L'application du concept de guerre en réseau par l'armée américaine, à partir de la guerre du Golfe de 1990-1991, révèle les nouvelles possibilités techniques de l'utilisation de la géographie numérique. Pour servir les nouveaux systèmes d'armes (missiles tactiques, E-8 Joint Stars de surveillance du champ de bataille), les systèmes d'information numérique mis en réseau en temps réel pour la planification et la conduite des opérations ouvrent de nouvelles possibilités d'emploi de la géographie. Celle-ci est intégrée à la « bulle opérationnelle aéroterrestre » grâce à des canaux modernes de diffusion et de partage de l'information, à de nouveaux produits cartographiques plus dynamiques, à un géoréférencement précis mais non moins problématique pour mettre en adéquation les différentes normes en opération multinationale.

La théorie de la NCW se précise entre 1994 et 1998, notamment dans un article de la revue *Proceedings* (janvier 1998) du vice-amiral Arthur Cebrowski (US Navy) et de John Garstka (EM interarmées du Pentagone)[3], tandis que l'US Army, l'US Navy puis l'US Air Force adoptent des plans de numérisation des unités (tel le plan *Force XXI* dans l'US Army lancé en 1994). « La synchronisation des activités spatiales avec les opérations aériennes et de surface dont elles assurent le soutien représente également un axe important de mise en réseau[4]. » Le *Joint Vision 2010*, qui annonce le futur des opérations, institutionnalise la NCW en 1996 sous l'impulsion de l'amiral A. Owens. Dans les armées alliées, le processus est également adopté sous le nom devenu commun aux armées occidentales de « Transformation » dans les années 2000 : *Network Enabled Capability* dans l'armée britannique dans les années 2000, *Combat infocentré* dans l'armée française avant de reprendre l'expression de « concept d'opération en réseau », *Nato Network Enabled Capability*, au sein de l'Otan.

La domination informationnelle et la précision des effets en sont les piliers. Elles conduisent à repenser la liberté d'action du chef qui est mieux

informé sur les données d'environnement, la décentralisation des actions permettant la concentration des efforts et la combinaison des vecteurs. Les progrès des nouvelles technologies de l'information et de la communication créent ainsi de nouvelles perspectives non seulement pour la conduite de la guerre, mais aussi pour la géographie militaire. Celle-ci devient de nouveau synonyme d'anticipation et de supériorité grâce à la connaissance cartographique pour tous les acteurs et tous les systèmes d'armes employés. Elle est l'un des axes centraux du C4ISR (*Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance*), qui se met en place dans le contexte des guerres d'Irak et d'Afghanistan au début des années 2000.

L'idéal d'une transparence du champ de bataille commence à apparaître dans les années 1990 et prend forme durant la décennie suivante à travers un ensemble de nouveaux systèmes d'armes. Se distinguent de nouveaux termes qui traduisent le futur de la géographie militaire comme la numérisation du champ de bataille, la collecte et le traitement des données (C4ISR), les systèmes d'information adaptés à chaque niveau de responsabilités en matière de conception (Système d'information de commandement), de mise en œuvre (Système d'information régimentaire), d'exécution (Système d'information T)[5]. Dans les années 2010, la plupart des armées des pays en développement, comme la Russie, la Chine et l'Inde, ont adopté ce processus de « Transformation » en s'appuyant sur les progrès de la géographie numérique. La fusion de données numériques géoréférencées et l'emploi d'une diversité de capteurs (nouveaux satellites de navigation et d'observation, drones, réseaux informatiques) sont devenus des priorités capacitaires dont la logique rejoint la notion de *Geospatial Intelligence*. Par ailleurs, la géographie numérique et ses attributs (géoréférencement, géolocalisation, multicapteurs, multisources) ressortissent d'une approche globale de l'emploi des systèmes d'armes actuels liés à la robotisation, à Internet et au *Cloud Computing*, à l'intelligence artificielle et à l'automatisation des bases de données. Elle constitue l'un des maillons d'une architecture de fonctionnalités, non moins essentiel, intégré à des systèmes polyvalents capables de reconnaître (renseignement), combattre et soutenir, commander et contrôler.

La dynamique tend ainsi à une diffusion de l'emploi de la géographie numérique à tous les niveaux de responsabilité, dans un processus

d’interconnexion des armées (terre, mer, air, géospatial) et d’intégration de tous les milieux géographiques à la fois physiques et humains.

L’essor de la géographie numérique à des fins militaires à partir des années 1990

La mise en réseau des capteurs de données géographiques, du sous-marin au drone, de l’avion de combat au satellite en passant par le commandement jusqu’aux unités les plus élémentaires (la section, la compagnie), bouleverse la manière de se localiser, de comprendre une situation et de prendre une décision sur le champ de bataille par l’intermédiaire de systèmes informatiques cryptés. Cet essor traduit la synthèse des évolutions militaires depuis les années 1990 : le passage de l’analogique au numérique, l’accélération de la boucle OODA (Observation, orientation, décision et action), l’interopérabilité pour des interventions multinationales dans les zones de crise, les standardisations des armements, la mise en œuvre d’unités de taille plus réduite et professionnalisées, la logique *plug-and-play* (autoconfiguration).

Cet essor s’est inscrit dans une continuité de progrès technologiques. Lors de la première génération des systèmes informatiques de calcul, entre 1975 et 1985, l’intérêt s’est porté surtout sur le système de préparation de mission des avions et a consisté à relier le calculateur de bord à des paramètres associés au plan de vol. La cartographie militaire reste encore traditionnelle dans les systèmes français MIPSY et Scriban (par Sagem) ou celui américain MSS 1. Entre 1985 et 1990, les premières formes de géographie numérique se développent. Les nouveaux programmes s’affranchissent de la manipulation des cartes pour calculer les trajectoires et représenter des objets sur un fond de cartes électroniques. Le système Circe 2000 Paloma, conçu pour équiper les Mirage 2000 N et ASMP, en 1987, et le Super-Édendard de la Marine nationale, en 1988, permet d’effectuer 3 millions d’instructions par seconde et dispose d’un gigaoctet de mémoire géographique sur un disque optique numérique (soit 300 cartes numérisées). D’autres systèmes en sont pourvus, comme le Cinna III en France et le MSS II aux États-Unis.

Entre 1990 et 2000, une deuxième génération de systèmes est mise en œuvre. Plusieurs tendances traduisent cette évolution. La première est liée au développement de nouvelles données géographiques collectées avec de nouveaux outils et de fonctionnalités composant les systèmes d'armes. Si les cartes papier numérisées, dont le scannage est d'un coût faible, constituent encore le mode de visualisation principal, de nouveaux types de données commencent à se diffuser : cartes vectorielles, modèles numériques de terrain, vues en 3D et images satellite. La représentation numérique sur écran apporte un confort visuel proche de la cartographie traditionnelle. De même, les images satellite permettent de s'affranchir de l'absence de cartes et d'en produire avec une qualité presque similaire (spatiocarte). De nouveaux types de données sont encouragés. Les données vecteurs commencent à être disponibles sur des espaces plus étendus à petite et moyenne échelle, à partir des images satellite à grande échelle par recalage et superposition sur des fonds *raster* ou maillés.

La deuxième tendance est liée à l'emploi des données dans les systèmes d'armes. Avant les années 1990, la conception des systèmes d'armes consistait à rechercher les données géographiques pour optimiser les performances. À partir des années 1990, la démarche s'inverse. Des programmes spécifiques sont mis en œuvre pour permettre de concevoir, à partir de nouvelles bases de données, des systèmes ou des sous-systèmes d'armes adéquats aux besoins. Des fonctionnalités comme la navigation, la corrélation d'altitude, le recalage, le positionnement et le guidage terminal conduisent notamment à de nouvelles demandes en matière de données géographiques. Leur mise en œuvre met en lumière de manière plus nette l'importance de la cohérence des normes et des bases de données pour rendre interopérables les systèmes.

La troisième tendance fait naître de nouvelles réflexions en matière de conception des données. La réalisation de données en 3D, surtout utilisées pour les simulations, transforme la vision du terrain. Elle permet de concevoir autrement certaines zones d'intérêt et de repenser la visualisation des données. Les nouveaux systèmes d'armes tendent également à intégrer un éventail plus large de données liées à l'environnement physique, comme la météorologie, pour renforcer les applications militaires comme l'observation et les écoutes. De semblables réflexions commencent à apparaître concernant les données de géographie humaine. Elles font

cependant appel à des considérations plus difficiles à saisir, liées à la géopolitique des zones concernées – ainsi l'étude des tribus, des composantes démographiques ou des religions –, et seront envisagées avec plus de précision dans les années 2010. De ces réflexions émanent, en particulier, les fondements du *Geoint*, donc de la fusion de données combinant géographie physique et géographie humaine. De nouvelles réflexions plus étendues sur la place de la géographie apparaissent ainsi comme de véritables enjeux stratégiques pour les futures opérations. L'accroissement des besoins pour des théâtres d'opérations éloignés et méconnus des métropoles, les progrès technologiques liés à l'imagerie satellite, la modernisation des bases de données renouvellent les réflexions pour la géographie numérique.

La quatrième tendance est relative à l'émergence de nouveaux types de données. La géographie numérique entre ainsi dans toute conception des nouveaux programmes d'information et de communication. Pour les utilisateurs, elle est employée pour visualiser des données brutes d'abord en mode *raster*, puis se développer en mode vecteur. L'apparition des données numériques demeure encore marginale, et son emploi se heurte à des formats et à des normes différents. En outre, elle dépend surtout d'organismes producteurs (civils et militaires), en raison des coûts et des délais de fabrication. Au milieu des années 1990, il existe une multitude de systèmes qui se superposent selon les armées. Dans la Marine nationale française sont utilisés Aidcomer et Sycom-NG pour représenter les traits de côtes et hydrographiques, les agglomérations et les aéroports. Quant à l'armée de l'air, son commandement dispose de plusieurs systèmes : le renseignement (Vigile), la préparation des missions (Prefas en données vecteur et Premis avec des fonds de carte *raster*). Pour l'avion Rafale de Dassault, le programme système local de préparation et de restitution de mission doit permettre d'effectuer des calculs d'intervisibilité, de préparation de trajectoire horizontale par modèle numérique de terrain (MNT) en vol à très basse altitude, de localisation des données par corrélation d'altitude (radiosonde) et radar (images 2D, 3D, 4D), de visualisation cartographique (25 000^{e} à 1 000 000^{e}). L'armée de terre, pour sa part, emploie le système CL289 (données *raster* pour la visualisation et données altimétriques), le système Cecore pour le réseau de transmission Rita (qui permet de localiser les points hauts pour la propagation des

ondes), le système S1G destiné à l'EMA pour cartographier des données *raster*. Enfin, le renseignement utilise le système Elicsir qui s'appuie sur des cartes IGN et des images satellite à des échelles différentes. De plus en plus en mode vecteur, les produits cartographiques sont d'abord conçus le plus souvent par un traitement simple (sélection de zones ou d'objets) vers une analyse plus approfondie en procédant à la fusion de données. Les données *raster*, prépondérantes jusqu'aux années 2000 dans les systèmes d'information et de communication militaires, se présentent sous la forme de cartes scannées avec des possibilités de traitement limitées, d'images satellite brutes et traitées (ortho-images et spatiocartes), de modèles numériques de terrain (numérisation des courbes sur les cartes, vectorisation des données scannées, corrélation des images aériennes ou satellite, interférométrie radar), de photographies aériennes[6]. Les données vecteur correspondent à des fichiers ayant une densité d'informations correspondant à des échelles de type 1/33 000 000 à 1/1 000 000, qui permettent de rechercher des informations plus détaillées. Les programmes nationaux et internationaux, comme le « Digital Chart of the World » dans les années 1990, s'appuient sur ce format qui fusionne des informations issues de sources différentes.

Cette phase d'essor de la géographie numérique, avant l'arrivée d'Internet dans les années 2000, présente aussi des limites. La première est relative à la diversité des systèmes, des besoins et des normes, qui sont autant de sources de complexité. Par exemple, dans l'armée de l'air française, les systèmes employés montrent une superposition d'éléments vectorisés et de cartes numériques, des images satellite Spot sur un modèle numérique de terrain[7]. La qualité des produits cartographiques numériques est également améliorée, avec des échelles diverses (au 50 000^{e}, 100 000^{e}, 250 000^{e}), mais les données ne sont pas mises à jour en temps réel. Les fichiers numériques permettent d'obtenir une information sélective, mais manquent encore de pertinence et affichent des discontinuités importantes (manque de précision, mauvaise qualité des pixels). Durant cette période, les systèmes adoptés révèlent les déficiences des données géographiques qui ne répondent pas forcément aux nouveaux besoins exprimés par les armées.

La deuxième limite concerne les difficultés liées au géoréférencement. Celles-ci portent sur la diversité des systèmes de projection cartographique

reposant sur la multiplicité des modèles géodésiques. Composé d'un *datum* (position d'un réseau géodésique sur la Terre) et d'une représentation en deux dimensions, le géoréférencement d'une donnée peut être incompatible avec un autre. Le *datum* anglais OSGB36 pour les cartes britanniques et celui européen (ED50) utilisé par l'IGN présentent ainsi 200 mètres de différence. En Europe, dans les années 1990, le système de référence de coordonnées militaires de l'Otan repose sur le transverse universel de Mercator (UTM) et l'ED50, alors que les États européens ne suivent pas le même système. La France (IGN) utilise le système Lambert II et l'ED50 nécessitant de superposer la grille UTM sur le premier. À cette époque, l'Otan est la seule organisation internationale militaire à proposer un système de référence mondial que sont le WGS avec la grille UTM en dessous de 84° de latitude et UPS (« Universal Polar Stereographic ») au-dessus de 84°. Il n'existe cependant pas de référentiel unique pour l'ensemble des données échangées. Cette situation peut conduire à des erreurs dans l'emploi des systèmes d'armes et à des incidents politiques majeurs. Elle serait, par exemple, à l'origine du tragique accident de Cavalese, le 3 février 1997, dans les Alpes italiennes. Un avion de guerre électronique (un biréacteur EA-6B Prowler) de l'armée de l'air américaine, décollant de la base d'Aviano avec quatre personnes à bord, a provoqué la mort de vingt personnes en sectionnant un câble de téléphérique, entraînant la chute de 80 mètres d'une cabine. Volant à très basse altitude (en dessous de 325 mètres), le pilote aurait identifié le câble au dernier moment, alors que celui-ci n'aurait pas été localisé sur sa carte et tandis que son altimètre aurait été défaillant, selon la défense du pilote lors du procès qui s'en est suivi. De même, lorsque l'Otan procède à des tirs de missiles guidés contre des cibles précises à Belgrade, visant notamment une hypothétique station radar dans la nuit du 7 au 8 mai 1999, l'ambassade de Chine est atteinte, provoquant trois morts et une vingtaine de blessés. L'utilisation d'une carte papier d'origine serbe mal synchronisée avec l'imagerie satellite est à l'origine de cette erreur de géoréférencement de la cible. Un deuxième problème se fait jour dans la validation de la qualité des données en termes d'origine de la source, de précision, de mise à jour, de cohérence et d'intégrité des objets, de classification et de diffusion.

Enfin, un troisième problème émerge dans la norme d'échange de la donnée numérique. Créé en 1985, le Digital Geographic Information

Working Group est le seul acteur ayant proposé une norme (*Digest*, Digital Geographic Exchange Standard) à l'échelle mondiale, alors que les États adoptent des normes propres à leurs systèmes nationaux. Cette norme *Digest*, mise au point par les membres de l'Otan, permet d'échanger des données géographiques de type *raster*, *matrix* et vecteur selon une structure standard de codification des objets et des attributs. Cet organisme multinational, qui réunit dix-huit États (dont la France) et cinq États observateurs, est responsable de la normalisation de l'information géographique au profit des ministères des Armées des États membres. Il tend justement à créer une cohérence entre les différents systèmes numériques nationaux. Parallèlement, existent d'autres normes qui rendent complexe le processus d'emploi d'un référentiel commun et international. Le DLMS, par exemple, est un standard employé par dix membres de l'Otan (dont la France) pour le théâtre européen, permettant de disposer de données homogènes mais limitées par des spécifications réservées au contexte de la guerre froide. Sont aussi utilisées les normes DX90 (civil), développées par l'Organisation hydrographique internationale pour les données hydrographiques et océanographiques, ADRI par l'armée de l'air américaine pour l'échange de données images *raster*, SIF et GTDB de la même armée de l'air pour les échanges entre simulateurs.

Ces difficultés liées aux échanges de données géographiques numériques sont au cœur des problématiques d'organisation de la géographie militaire dans les années 2000. Une troisième période se distingue entre 2000 et 2015, où est favorisée l'interopérabilité des systèmes et des connaissances entre les armées alliées par la mise en œuvre de programmes nationaux ou internationaux de géographie militaire numérique. Les questions de géoréférencement, d'uniformisation des formats, de bases de données utilisables par tous les acteurs, de redressement des MNT paraissent centrales. En France, par exemple, est adopté le programme « Données numériques géographiques et trois dimensions » (DNG3D), géré par le Bureau géographique interarmées, qui doit obtenir de nouvelles capacités en géographie numérique pour le milieu aéroterrestre. Créé à l'origine pour subvenir aux besoins du missile de croisière Scalp, il fournit des données d'environnement physique pour réaliser des frappes précises à partir de modèles numériques de terrain et d'une représentation tridimensionnelle de la cible. En 2003, la création du

Multinational Geospatial Coproduction Project, qui remplace le Vector Map Coproduction Working Group (1994), a pour objectif de rendre moins complexes ces échanges sous la tutelle de la National Geospatial Agency. Les vingt-huit puis trente-deux États membres (2018) participent à la mise en place d'une base de données géographiques numériques pour produire des cartes au 50 000e et au 100 000e de la Terre. Chaque État est en charge d'une zone en fonction de ses capacités nationales, pour aboutir à la couverture de tous les continents (soit 3 200 carrés, dont 52 attribués à la France). Ce programme international de partage des données a pour vocation, à sa création, de résoudre l'absence de normes techniques communes, de chevauchements d'images et de confidentialité de certaines données commerciales, de production de cartes en des délais courts en cas de crise. Les besoins en informations géographiques pour la production cartographique sont considérables, alors que les programmes militaires nécessitent des données numériques en plus grand nombre (99 % dans les années 2010). Elles sont plus nombreuses, plus précises pour couvrir des surfaces plus étendues et pour répondre aux besoins des drones, missiles, avions de combat, détection radar, entre autres outils.

Les enjeux en cours de la géographie numérique

Depuis 2015, une nouvelle étape a été franchie pour assurer le fonctionnement d'une grande partie des systèmes d'armes militaires. La gestion de la géographie numérique militaire se fait plus complexe, en lien avec les technologies civiles. Elle fait évoluer la géographie vers une logique de services qui produit plusieurs tendances.

La première est la place accrue dédiée à la normalisation et à la mise en place du standard Geopackage, dont le besoin a été exprimé en 2012 et le projet lancé en 2014 pour les armées occidentales. Dans un environnement technique marqué par de nombreuses applications cartographiques développées en parallèle (formats et interfaces), les problèmes fréquents d'incompatibilité, le besoin militaire d'échanges simples de données avec ou sans connexion pour un personnel qui n'est pas forcément formé, le

recours à un format de référence pour tous les types d'appareils mobiles et pour tous les types de données géographiques conduisent à créer une nouvelle synergie. Ce nouveau standard correspond à un fichier unique de base de données, indépendant des plateformes d'utilisateurs, d'un accès direct par des applications logicielles (visualisations, modifications) et capable de lire différents types de données en format vecteur, *raster* (imagerie, carte rasteurisée), élévation, métadonnées. Il est, par ailleurs, reconnu par les entreprises industrielles qui conçoivent les applications logicielles auprès des armées comme Esri, Carmenta ou Luciad. Ce standard est mis en place par l'Open Geospatial Consortium qui réunit des organismes d'État (IGN, Météo France, National Geospatial Agency, etc.), des industriels (Airbus Defense and Space, Thales, etc.) et des organismes de la normalisation (DGING, liaison ISO)[8]. Geopackage constitue ainsi un nouveau standard fondé sur SQLite (bibliothèque moteur de base de données intégré, *Open Source*), dont la première version est publiée en 2014 pour couvrir les tuiles *raster*, les objets vecteurs et les métadonnées. Il est testé depuis 2014 dans différentes simulations : simulations d'inondations (2015), de catastrophes naturelles comme les tremblements de terre et les feux de forêt (test 12 en 2016 pour les itinéraires et réseaux, la symbologie). En 2017, le test 13 expérimente les systèmes de référence de coordonnées 3D, les données vecteur multirésolution, l'intégration de données non spatiales, la nouvelle symbologie. Sa mise en œuvre révèle ainsi la continuité d'un processus d'homogénéisation des standards employés par les armées occidentales.

Parallèlement, la production des données s'est industrialisée avec l'arrivée des géants du Web une décennie auparavant et d'entreprises spécialisées sur la donnée. Des entreprises civiles (informations financières, commerciales, sociales, etc.) de service disposent de bases de données importantes sur les populations (Bloomberg, Accenture, Deloitte, etc.)[9]. D'autres se sont spécialisées dans la recherche et l'extraction d'informations non structurées, dans les services de linguistique, de toponymie, de validation de sources. Sont ainsi apparus des organismes de collecte liés au *crowdsourcing* (la production participative de données), aux terminaux de collecte (Tommod, par exemple), aux acteurs de collecte de terrain (comme Ipsos). Le champ de la production de la donnée s'est diversifié dans le monde du *Big Data* et conduit – pour les armées, sur la

qualité et la validation de la donnée – à de nouveaux enjeux. Cette tendance souligne la prépondérance du modèle industriel américain en matière de standardisation de la donnée. De grands groupes, comme Digital Globe ou Esri, collectent des données par pays et suivent au plus près les standards de la NGA. D'autres entreprises, comme HumanGeo ou DataTatics, se sont spécialisées dans l'analyse pour répondre à des besoins de connaissance à des fins commerciales ; certaines se sont dirigées vers l'analyse des risques et des menaces, comme Ntrepid ou Recorded Future. Enfin, d'autres entreprises tendent à réunir tous ces domaines, comme IHS, Palantir ou Leidos. Le marché de la donnée est devenu lucratif, mais certains groupes industriels en la matière ne disposent pas forcément des expertises nécessaires pour assurer sa validation, limitant de fait la qualité des informations produites. Certaines organisations tendent à remplir cette fonction de qualité, bien que marquées par l'influence américaine. Le World-Wide Human Geography Data Working Group, par exemple, réunit plusieurs centaines d'experts dans tous les domaines et propose des modèles de collecte et d'analyse à des fins non lucratives. Le modèle américain de la collecte, de la gestion et de l'analyse de la donnée demeure ainsi marqué par une orientation industrielle et culturelle spécifique.

Enfin, les besoins de données numériques continuent de croître, impulsés par les progrès technologiques (intelligence artificielle) et le *Big Data*. En particulier, la connaissance en géographie humaine constitue un secteur en plein développement. Cette tendance est liée à la nature des opérations militaires (contre-insurrection, influence, etc.) qui tend à bouleverser l'organisation et la conception de la géographie militaire. Au sein de l'Otan, depuis 2018, le Nato Geospatial Information Framework conçoit de nouveaux produits cartographiques et modifie la gestion de l'information en fonction de cette nouvelle priorité. Dans le document *AGeoP-11 Ed B V1*, qui donne les lignes de développement à moyen terme (2018-2020), la priorité est accordée à la géographie humaine, aux domaines aéronautique et maritime pour la production de cartes du 25 000e au 500 000e. Le NGIF définit également le processus des *Geospatial Web Services*[10]. Il oriente la modélisation de ces domaines ainsi que les déclinaisons thématiques et les analyses (tenue de situation environnementale). Il définit les produits géographiques sous la forme de cartes papier, cartes numériques (jeu de données vecteur symbolisées) et de

produits d'échange (données vecteur non symbolisées). Les produits réalisés sont conçus pour que l'utilisateur s'approprie la donnée à partir du *Web Service*.

En France, la logique Ghom (« Géographie, hydrographie, océanographie et météorologie ») conduit à la fusion de plusieurs spécialités pour obtenir une vision d'ensemble des données. Le programme GEODE4D traduit cette évolution et comprend trois éléments distincts au profit des armées. Le premier concerne la constitution de bases de données numériques : lancé par le ministère de la Défense en 2014, ce programme, qui remplace DNG3D, conduit à la production de données géographiques à partir de l'imagerie spatiale, de cartes de fonds marins à partir des mesures effectuées par les bâtiments hydrographiques de la Marine, des modèles de prévision pour la météo et l'océanographie. Il s'inscrit ainsi dans la prise en compte des quatre dimensions : deux physiques (sur terre et sous la mer), une temporelle et une climatique. Il se compose d'une partie « GeoSocle » et d'une autre dite « GeoMaps ». La production GeoSocle répond au besoin d'unification des systèmes antérieurs à partir d'une base de données homogènes avec une précision métrique. Elle s'appuie déjà sur un patrimoine de données géographiques issues du précédent programme couvrant 80 millions de km^2 (53 % des terres émergées) à partir des images satellite Spot 6/7 et Pléiades. En outre, elle conduit à la réalisation d'un socle d'images de référence offrant un géoréférencement précis des données géographiques, des productions cartographiques des zones d'intérêt militaire, à partir d'images photographiques aériennes ou satellitales rectifiées (résolution : 1,50 m et 0,50 m) et des modèles numériques de terrain. La partie GeoMaps met en forme ces données géographiques sous la forme de cartes à une échelle pouvant atteindre 1/5 000.

À la fin 2017 a été adopté un deuxième élément par la Direction générale de l'Armement : le nouveau système d'information, commandé auprès d'Airbus Defence and Space et de quatre autres partenaires[11], pour une durée de dix ans. Ce système d'information (SI GEODE 4D) doit permettre l'accès aux bases de données d'environnement physique aux acteurs du ministère des Armées par l'intermédiaire d'un portail d'accès unique et sécurisé. Enfin, un troisième élément a pour objectif de proposer une même carte, dite « carte numérique du XXIe siècle », pour tous les

utilisateurs. En somme, ce nouveau programme de géographie numérique militaire constitue une phase de conception inédite. Il offre de nouvelles possibilités de conception des bases de données, de précision dans la réalisation et de connaissances géoréférencées ainsi que de conditions d'utilisation pour les armées.

Ces différentes évolutions de la géographie numérique ont des implications opérationnelles importantes. Elles se rencontrent dans nombre de programmes d'armement et constituent une pierre angulaire de la transformation engagée dans toutes les armées modernes depuis les années 2010. La révolution de la numérisation du champ de bataille s'inscrit dans cette dynamique offerte par cette nouvelle géographie militaire.

La géographie numérique et la numérisation du champ de bataille

La géographie, l'un des piliers de la numérisation de l'espace de bataille

La numérisation de l'espace de bataille (NEB) constitue l'un des aspects les plus significatifs de la « révolution des affaires militaires » engagée à partir des années 1990. Elle constitue non seulement une intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans une nouvelle vision de gouvernance militaire de l'espace, mais aussi une autre manière de concevoir le théâtre d'opérations. Elle doit apporter la connaissance de toutes les informations, de manière rapide et sécurisée, sur l'environnement physique et humain, sur l'adversaire comme sur les unités amies, et donner la capacité de les traiter et de les exploiter. Les outils, les systèmes et les données géographiques forment l'un des rouages nécessaires à sa réalisation. Ils apportent une vision de la situation commune à toutes les unités comme des connaissances collectées, traitées et mises à jour en temps réel. En cela, la géographie représente bien l'un des piliers de la mise en œuvre de la NEB.

Dans les armées françaises, le projet est lancé en 1999 pour devenir un outil global de l'action militaire dans la « bulle aéroterrestre ». Selon la doctrine de l'armée de terre, il vise à optimiser les moyens, à faciliter la manœuvre par des échanges d'un nouveau type, à raccourcir la boucle de décision, à rendre plus efficace le soldat dans les opérations de contre-insurrection. Le principe dominant est celui de l'interconnexion entre les soldats et leur commandement, entre les armes et les armées (terre-air), entre les armées alliées engagées sur un même théâtre. Il met en relation tous les systèmes entre eux à travers un réseau global d'échanges d'informations. Son mode de fonctionnement repose sur un Intranet tactique mettant en réseau tous les éléments engagés, de l'état-major aux soldats. Il s'appuie sur la complémentarité entre le système d'information terminal au niveau de la cellule de combat (actualisation des données de l'environnement géographique et tactique en temps réel), le système d'information régimentaire (traitement et exploitation des données) et le système d'information pour le commandement des forces (planification des actions).

La numérisation de l'espace de bataille est aussi dédiée à des fonctions opérationnelles, chacune ayant ses propres systèmes d'information, comme pour le renseignement, la gestion des feux de l'artillerie sol-sol, l'aviation légère de l'armée de terre. Par exemple, le système Atlas-Canon, pour l'artillerie sol-sol, permet l'automatisation des tirs et des liaisons, de l'acquisition, du commandement, du renseignement et de la logistique de manière interopérable avec les systèmes d'information et de communication nationaux comme alliés. La NEB est donc envisagée comme un instrument de puissance qui atténue le « brouillard de la guerre » et apporte une connaissance en temps réel de la situation pour une meilleure prise de décision. Les outils de géolocalisation, de données géographiques et de visualisation cartographique se situent, en conséquence, au cœur du système[12]. Dans l'armée de terre française, le système d'information et de communication (SIC) Terre, lancé en 2005, est devenu opérationnel dans la 2e brigade blindée et la 6e brigade légère blindée depuis 2011, puis dans la 7e brigade blindée et la 9e brigade légère blindée de Marine deux ans après. La numérisation globale et l'entraînement des forces terrestres projetables sont toujours en cours.

La géographie est bien l'un des piliers de la NEB, sans laquelle aucune information ne serait géolocalisée précisément pour tous les systèmes d'armes. En France, l'Établissement géographique interarmées constitue l'un des services de géographie militaire à la convergence de toutes les autres activités d'autres organismes en la matière. Il produit des modèles numériques de terrain (MNT) en trois dimensions comprenant le milieu physique et la géolocalisation des éléments sélectionnés. Des ortho-images sont réalisées à partir des images satellite permettant d'obtenir un géoréférencement précis ainsi que l'altitude, la visualisation des reliefs et des infrastructures humaines. Ces MNT sont intégrés ensuite dans les systèmes d'armes, comme pour le calcul des vols de missiles de croisière. Depuis la mise en place du programme DNG3D, puis GEODE4D, ils peuvent aussi être enrichis d'autres types d'informations, comme des cartes numérisées, des ortho-images, des bases de données géographiques, ou encore des modèles de cibles, pour produire une fusion de données géoréférencées. L'Établissement géographique interarmées met à la disposition des armées des cartes numériques d'une nouvelle génération, où chaque élément visualisé est identifié. Un chef de char peut ainsi, en cliquant sur un pont identifié, être informé de sa résistance, de sa composition et de sa fréquabilité[13]. Des MNT de bâtiments peuvent être également réalisés pour le vol d'un avion ou d'un missile. En somme, la qualité des informations géographiques numériques offre à l'utilisateur des produits inédits et opérationnels.

Dans toutes les armées où la numérisation de l'espace de bataille a été adoptée, les bouleversements s'inscrivent, en théorie, dans trois dimensions complémentaires : la connectivité, le rétrécissement de l'espace de bataille et la gestion en temps quasi réel des informations[14]. Ces bouleversements, selon Claude Dorange, modifient les principes fondamentaux de la guerre, formulés par le maréchal Foch au début du XXe siècle : « Le combat aéroterrestre futur, caractérisé par la domination informationnelle et la précision des effets, pourrait faire émerger trois modes opératifs : la conduite partagée comme source clé de la liberté d'action du chef, la décentralisation du combat nécessaire pour acquérir la concentration des efforts et la combinaison des vecteurs comme facteur d'économie des moyens. » La numérisation de l'espace de bataille vient modifier la

perception et la gestion du territoire d'engagement, qui reste non seulement physique mais devient aussi immatériel dans les champs cognitif, cyber et électromagnétique. Le concept de centre de gravité prend une autre valeur en cherchant à atteindre la « source de puissance de son adversaire » par la domination informationnelle. L'emploi des nouvelles technologies de l'information et de communication et de la géographie numérique conduit à repenser cet espace en écartant la notion de choc frontal, de dispositif frontal de l'adversaire et de ligne de front.

La mise en réseau de la géographie numérique

Le Network Centric Warfare mobilise pleinement la géographie numérique. Le principe consiste à mettre en réseau les données géographiques au profit de tous les utilisateurs du système. Concrètement, les chefs d'unité sont capables de suivre en temps réel le positionnement de leurs unités sur le terrain grâce à un écran GPS et à une visualisation cartographique indiquant les positions adverses. Les soldats sont aussi capables de se positionner pour maintenir une distance entre eux. Les unités blindées ou d'artillerie s'émancipent de certaines difficultés d'intendance, de transmission ou d'occupation du terrain grâce aux avantages de la connaissance géographique numérique. Les centres de commandement tactique et opératique peuvent suivre en temps réel les mouvements des unités (vitesse, positionnement, armes engagées, etc.) sur un écran, les vidéos prises par des drones ou des images satellite sur un deuxième écran, la progression de forces spéciales sur un troisième. Une table de situation tactique et tactile dans la salle de contrôle opérationnel permet de consulter les données de géographie physique, parfois en trois dimensions, pour prendre la meilleure décision possible en fonction des données du terrain et des systèmes d'armes géolocalisés.

Toutes les informations sont collectées, traitées et analysées en amont, transmises en temps réel vers les autres postes de commandement (à l'intérieur des véhicules, vers les capteurs portatifs des soldats) de manière rapide grâce au système d'information unique. La logique de

fonctionnement favorise ainsi le commandement par une vision commune de l'espace et l'homogénéisation des systèmes de communication. Le recours à la géolocalisation est donc un pilier de son fonctionnement connu sous le nom de *Blue Force Tracking* (la géolocalisation permanente des unités amies et leur représentation cartographique) – permettant, en particulier, de réduire les possibilités de tirs fratricides. Si une menace est identifiée, le soldat peut l'indiquer sur son écran tactile permettant de diffuser instantanément l'information. Alors que la transmission des coordonnées par la radio nécessitait plusieurs minutes pour actionner un système d'armes, le système numérique permet au véhicule le plus proche avec le système d'arme le plus adapté de réagir sans délai.

Les nouveaux programmes liés au champ de bataille du futur renforcent encore le principe d'efficacité dans l'utilisation des données géographiques, dès lors qu'il s'agit de milieux difficiles d'accès ou de mobilité comme les zones urbaines et souterraines, qui sont autant de terrains recherchés par un adversaire asymétrique. Ils sont orientés vers la protection collective (les véhicules blindés, par exemple) et la protection individuelle en combat rapproché, œuvrant pour faciliter la progression dans les tunnels et la navigation dans les sous-sols, favorisant l'intégration de nouveaux senseurs sur la tenue des combattants, l'efficacité des systèmes d'armes, la robotisation terre-mer-air. Au sein de l'armée américaine, la Defense Advanced Research Projects Agency a lancé, à la fin des années 2000, le programme « Multispectral Adaptive Networked Tactical Imaging System », qui permet aux combattants de recevoir les mêmes images et de commander à distance des senseurs et des armes[15]. Le programme « Urban Reasoning and Geospatial Exploitation Technology », quant à lui, est un système d'identification et d'exploitation des données en milieu urbain qui offre des capacités de planification de mission et d'analyse de situation en 3D. Et celui nommé « Sub-Surface Navigation » est destiné à géolocaliser des objets dans les souterrains, tunnels, cavernes grâce à des signaux provenant des satellites, aéronefs et structures terrestres. D'autres programmes conçoivent des systèmes robotisés pour collecter des données d'environnement physique et de terrain pour un traitement cartographique mis à jour. Ils apparaissent toujours plus évolués pour répondre aux besoins de connaissance géographique à des fins prédictives et d'anticipation. Le développement de l'intelligence artificielle, à partir du milieu des années

2010, a encore accentué la performance des systèmes et de ce processus d'échanges automatisés de la connaissance du terrain.

Les exercices de simulation et les expérimentations de ces programmes révèlent déjà les avantages et les contraintes de ces nouvelles technologies de géographie numérique. Dans l'armée de terre française, le système de simulation et de restitution en direct des exercices Centaure (Centre d'entraînement au combat et de restitution des engagements développé par Thales) permet, en temps réel, de suivre la position GPS de 475 acteurs déployés sur le terrain ainsi que les engagements tactiques. Sur le terrain, chaque acteur individuel est équipé d'éléments STC (simulateur de tir de combat) composés d'émetteurs laser sur les armes et de récepteurs sur les tenues des combattants comme sur la cellule des véhicules. La NEB offre, en effet, une nouvelle capacité en termes d'interopérabilité en fédérant les réseaux, permettant aux armées nationales engagées dans une opération multinationale de communiquer entre elles. Jusqu'alors, somme toute, chaque armée disposait de son propre réseau et de ses normes pour échanger. Dans l'US Army, la mise en œuvre de la doctrine Network Centric Warfare offre une nouvelle efficacité pour le partage des informations, l'appui au commandement, la décentralisation des prises de décision au niveau tactique[16]. Le *Global Information Grid* (le réseau des réseaux) repose alors, au début des années 2010, sur un réseau de zone *ad hoc* mobile (WIN-T), des moyens en haut débit au centre des opérations grâce à des satellites de navigation, une capacité d'adaptation et de déplacement du commandement de théâtre.

L'armée britannique, en 2009, a centré son programme « Network Enabled Capability », adopté en 2005 et relancé en 2008, sur l'opération « Henrick » en Afghanistan. Il est intégré dans l'Operational Information Superiority Board qui couvre tous les niveaux de la hiérarchie. Le système d'information interarmées comprend alors un réseau de satellites, un réseau de zone Falcon, un système Intranet (DIII), un système d'information stratégique (JOCS) et un réseau tactique (BCIP). Il donne cependant des résultats contrastés en raison du retard accumulé dans sa mise en œuvre. Pour l'armée française, d'après les retours d'expérience sur l'utilisation de la NEB en Afghanistan, en 2011 et 2012, les apports donnent des résultats appréciés[17]. L'état-major de la 1re brigade mécanisée de la *task force* La Fayette expérimente, au sein du 1er groupement tactique interarmes et du

1er régiment d'infanterie, les nouveaux systèmes numériques. Si, depuis 2009, les forces terrestres disposent déjà d'une chaîne numérisée complète, il faut attendre l'année 2012 pour obtenir une vision d'ensemble des moyens utilisés par le biais des satellites et/ou des radios HF/VHF. Ces moyens employés ont permis d'avoir une vision en temps réel de la zone (Surobi et Kapisa), une interconnexion avec les systèmes alliés avec la norme OTAN NFFI pour les échanges de position, permettant une réaction immédiate et un raccourcissement des délais de transmission. Le système de renseignement SAER (Solution d'aide à l'exploitation du renseignement), en 2012, permet également d'accélérer le processus de transmission des informations pour les analystes vers la Direction du Renseignement militaire à Paris. L'apport en termes de temps et de qualité de transmission d'informations pour l'aide à la recherche, l'analyse géographique (dont celle en géopolitique) et la représentation cartographique est souligné dans le *Retex 2012* : « La quantité d'informations et la qualité des saisies dans la base de données ont permis une analyse plus rapide que ne le permettaient les méthodes de travail antérieures à l'utilisation de Saer et a évité cette évaporation des connaissances du milieu perdues à chaque relève[18]. » En Côte-d'Ivoire, le bataillon Licorne, composé essentiellement du 12e régiment de cuirassiers d'Orléans, utilise également la NEB au niveau de son groupement tactique interarmes pour mener ses patrouilles et assurer la protection de ses convois logistiques. L'apport du système de positionnement des mobiles utilisés est souligné au profit de l'état-major[19]. Le système permet de cartographier en temps réel la localisation et de fournir une carte de synthèse au centre des opérations. Toutefois, les premières expérimentations, au début des années 2010, révèlent également des limites.

Les limites de la NEB

L'emploi des nouveaux systèmes d'information en rapport avec les données géographiques numériques donne effectivement des résultats contrastés. Dans les armées britannique et française, au début des années 2010, le développement retardé des programmes est souligné, en raison,

principalement, de conceptions dépassées par rapport aux nouvelles technologies. Le coût en recherche et développement en est une autre raison : les investissements dans les technologies de l'information et de la communication sont sept fois plus importants dans le domaine militaire que dans le domaine civil. Dans l'armée britannique, les coupes budgétaires du début des années 2010 ne permettent pas d'investir suffisamment au rythme de l'élaboration de nouveaux systèmes. Les modes de fonctionnement ne correspondent plus aux besoins capacitaires, tels les canaux de transmission qui ne supportent pas la surcharge en mémoire des informations ou les systèmes de stockage des données qui sont insuffisants. L'accumulation des systèmes d'information à des niveaux différents, qui n'ont pas la même ergonomie, vient compliquer une architecture globale qui se révèle plus rigide que prévu. Le manque de fiabilité en situation opérationnelle difficile, le défaut de procédures adaptées à la numérisation, la surcharge de travail pour les utilisateurs, entre autres problèmes, ont marqué les premiers pas de la numérisation. Les déficiences dans la maîtrise des systèmes par les utilisateurs ont aussi été soulignées, affirmant l'importance des exercices et des simulations qui sont, dès lors, organisés régulièrement. En Côte-d'Ivoire, en 2011, l'expérimentation des systèmes d'information et de géolocalisation s'est révélée inadéquate en milieu urbain. Qui plus est, le manque de matériel ou l'absence de réseau pour soutenir la chaîne numérisée conduit à utiliser les anciens systèmes de communication sécurisés, telle la SIR datant des années 1960. Le manque de convivialité des systèmes employés, la rigidité de la représentation cartographique en état-major (petit format sur écran, manque d'interactivité) apparaissent aussi comme des exigences de changements.

Un deuxième type de limite se rencontre également dans l'exposition des systèmes aux attaques informatiques. L'usage du brouillage et de la guerre électronique par les Russes en Ukraine (depuis 2014) donne une idée de l'impact de la guerre informationnelle aux échelons opératique et tactique. La vulnérabilité liée à la manipulation et à l'intoxication ne peut être écartée. Chacun peut être une cible pour des cyberpirates, et l'emploi de nouveaux programmes comme « Scorpion » demande la mise au point permanente de systèmes sécurisés, au risque de créer des « rustines de cybersécurité » qui s'accumulent et viennent ralentir l'usage des systèmes.

Enfin, un troisième type de limite se découvre dans l'approche culturelle de l'utilisation des systèmes de géolocalisation et de représentation cartographique. Si la localisation des acteurs est présentée comme d'un apport évident dans l'espace de bataille, il reste à savoir utiliser ces nouvelles connaissances géographiques, traitées à partir des bases de données, de manière rapide et réfléchie. L'effet de saturation face à l'afflux des données de multiples capteurs dans les états-majors et des analystes dédiés au renseignement est souvent avancé dans les années 2010. Il conduit à s'interroger sur la réelle utilisation des données accumulées et à trouver de nouvelles solutions humaines aux défis techniques. Là encore, les simulations et les exercices tendent à inculquer un nouvel apprentissage de l'analyse géographique à partir de moyens qui dépassent largement la lecture de la carte topographique. Qui plus est, le développement de l'intelligence artificielle est considéré comme une nouvelle solution au problème de saturation des informations collectées. Les nouveaux algorithmes mis au point, permettant l'automatisation des tâches de sélection et de validation ainsi que l'apprentissage automatique (*deep learning*), sont considérés comme de nouveaux moyens de gérer les données de manière intelligente. Il n'en demeure pas moins que les responsables d'unité doivent toujours être sensibilisés au sens de l'analyse géographique pour retenir les informations les plus utiles à leur action.

Les autres applications de la géographie numérique

Un nouveau rapport au terrain pour le « soldat digital »

Depuis les années 2000, toutes les grandes armées ont lancé des programmes technico-militaires s'appuyant sur la donnée géographique numérique. Les États-Unis avec le concept d'opérations globalement intégrées, suivis d'Israël, de la Chine avec l'« informatisation » de ses armées, la Russie avec celui de « communications numérisées », la France

avec la « numérisation de l'espace de bataille », entre autres pays, se sont engagés dans un nouveau modèle d'organisation des armées, rompant avec celui datant de la Seconde Guerre mondiale. Comme le souligne Christian Malis, « la mutation du C4ISR et de la numérisation enterre en fait définitivement le modèle d'armée de la Seconde Guerre mondiale, dont l'organisation générale, sous l'effet de "gel" de la dissuasion nucléaire, n'avait pas véritablement évolué pendant la guerre froide[20] ».

Ces mutations technico-militaires conduisent à repenser le rapport au terrain. L'approche du terrain physique n'apparaît plus comme identique, dans la mesure où tous les acteurs du champ de bataille peuvent se projeter en temps réel à des échelles géographiques différentes. Un chef d'état-major peut disposer d'une vision du terrain tactique tandis que le soldat peut envisager son environnement au-delà de son périmètre de visibilité. Les programmes dédiés au « soldat digital » sont au cœur d'une autre perception et utilisation des données géographiques numériques. En 2015, les industries de défense mondiales auraient investi près de 20 milliards de dollars dans la recherche et le développement de programmes numériques liés au « soldat digital », tentant de rattraper un certain retard par rapport aux industries civiles. Celles-ci investissent, en effet, près de 220 milliards de dollars dans les secteurs des télécoms (dont Samsung pour 14 milliards), alors que les industries militaires commencent seulement à accroître leur investissement dans ce domaine du numérique individuel (11 milliards par le Pentagone la même année). La principale raison de cette tendance est liée à la nature du conflit asymétrique : l'adversaire utilise les dernières applications électroniques et micro-logicielles grand public – applications de géolocalisation, de photographie, de mise en réseau de téléphonie mobile pour se coordonner, etc. Face à ces évolutions technologiques très rapides, il est apparu que les systèmes de numérisation tactique étaient inadaptés alors que les innovations numériques civiles, comme WeChat, plus simples et plus rapides, étaient non autorisées en raison des risques de piratage.

La tendance est à l'allégement des systèmes de communication portés par le soldat dans les premiers programmes, à l'adoption d'applications plus simples et centrées sur l'humain, au renforcement de l'autonomie des batteries, à une nouvelle ergonomie des systèmes, où la localisation occupe une place plus importante et plus précise sur des supports visuels en pleine évolution. La miniaturisation des appareils, le *data mining*,

l'interconnexion aux objets de la société civile (21 milliards d'objets connectés dans le monde en 2020) font du soldat équipé une interface d'un type nouveau, plus autonome mais aussi plus relié au réseau global. Les capacités de fusion d'informations sont accentuées par une plus grande diversité de capteurs, comme les nouveaux robots, les drones, les capteurs embarqués et débarqués. Depuis 2016, l'armée de terre française exploite le système d'information du combat Scorpion, qui rationalise la capacité d'acquisition des objectifs partagés en temps réel et modernise l'équipement du soldat digital. Les programmes de ce type accentuent une forme de supériorité sur le terrain par une mise en réseau des capteurs, renforçant la précision, la qualité des feux, la capacité de tir et la protection. Il en résulte aussi une meilleure gestion des données numériques, donc géographiques, qui évite l'effet de saturation des systèmes et de la capacité cognitive du soldat (stressé par l'afflux d'informations dans les combats). Il apparaît également une meilleure visualisation des données géographiques sur un fond cartographique numérique et une meilleure géolocalisation grâce à des capteurs rendus également plus performants.

La nouvelle visualisation du champ de bataille

Une autre application de la numérisation de l'espace de bataille et de l'emploi des données géographiques porte sur la représentation cartographique. Jusqu'aux années 2000, la cartographie classique dominait, avec ses représentations en deux dimensions en format papier. Il a fallu également attendre plusieurs années, voire une décennie, pour repenser la manière dont les données géolocalisées pouvaient être visualisées et fusionnées par des moyens informatiques et électroniques. De surcroît, les systèmes de visualisation doivent être conçus de manière interopérable et homogène pour être adaptés sur des plates-formes différentes et multinationales. Ils doivent également proposer de nouvelles chartes graphiques et de nouveaux modes de représentation de l'information grâce aux capacités fournies par de nouveaux logiciels.

La modernisation des systèmes d'information géographique se situe au cœur de la gestion des données numériques et de la visualisation

cartographique. De nouveaux logiciels, plus accessibles que par le passé, permettent de réaliser des produits cartographiques avec de nouvelles possibilités de visualisation, tel le SIG Argis de l'entreprise américaine Esri. Ils sont devenus des outils incontournables pour la cartographie numérique qui exploite des bases de données de plus en plus nombreuses (*Big Data*). Les cartographes militaires sont désormais associés au plus près de la planification et de la conduite des opérations pour produire quantité de cartes thématiques à différentes échelles. Que ce soit au sein des états-majors de niveau stratégique ou de niveau tactique sur les théâtres d'opérations, voire dans des agences spécialisées comme la National Geospatial Agency, ces unités de cartographes reçoivent les informations numériques pour les classer dans les bases de données et les retranscrire en cartes selon les besoins des décideurs.

L'offre cartographique s'est ainsi considérablement développée avec les nouvelles technologies liées aux systèmes d'information géographique et aux systèmes d'information et de commandement. En associant ces SIG à un modèle numérique de terrain, les possibilités de visualiser des informations géoréférencées se sont enrichies en termes de qualité de contenu et de forme (avec une symbologie adaptée à chaque type de carte). Selon Sébastien Bouteloup, les différentes cartes numériques dans l'armée de terre française varient selon la phase des opérations[21] : en phase de planification, les types de cartes produites portent sur la connaissance de l'environnement (telles les cartes hydrographiques), l'environnement humain (telles les cartes de densités de population et de flux migratoires), l'environnement politique et stratégique (telles les cartes de conflits territoriaux). Ces produits apportent une aide à la décision pour le commandement selon l'emploi traditionnel de la géographie à des fins militaires depuis le XVII^{e} siècle. En phase de conduite des opérations, les données numériques sont enregistrées dans les stations de travail embarquées dans les véhicules de commandement pour produire des cartes directement sur le terrain. À partir des SIG, les produits réalisés sont de différentes natures : les cartes topographiques renseignées (informations ajoutées sur la carte topographique selon les besoins), les ortho-images géoréférencées (photographies aériennes complétées par de nouvelles informations géoréférencées), les cartes urbaines complétées selon les

besoins de l'opération, les cartes d'aide à la mobilité pour les véhicules (dites « d'aptitude des routes à la circulation, du terrain aux mouvements motorisés, hydrographiques » pour le franchissement), les cartes d'adaptation au milieu et à l'enfouissement (destinées au génie), les cartes 3D de vue en relief et de survol dynamique (combinant SIG et MNT), les cartes de visibilité pour le combattant, les cartes de réseaux géodésiques militaires pour l'aide au géoréférencement, les cartes de réseau d'appui topographique militaire (points de mesure de précision métrique pour le recalage des systèmes d'armes équipés de navigateurs terrestres à centrale inertielle), les cartes de réseau prépositionné topographique militaire (précision décimétrique pour les sections de mortiers et les unités d'artillerie).

Le développement des capteurs et des algorithmes de suivi d'objets en temps réel, avec une précision décimétrique, la modernisation des modes de représentation cartographique dans la société civile, les évolutions des systèmes d'armes, de missiles notamment, conduisent aussi à faire évoluer tous les types de visualisation. Par exemple, pour les missiles guidés, les modèles numériques de terrain sont essentiels. À partir de données géographiques obtenues par satellite, les modèles numériques de terrain, réalisés en 3D, permettent au système du missile en vol de reconnaître sa cible dans son environnement physique par rapport à sa propre base de données.

Dans l'appréciation de l'analyse de situation, la représentation cartographique évolue également vers une meilleure visualisation. Les efforts sont portés vers la généralisation cartographique (simplification de la symbolisation), la sélection (les éléments les plus importants sont conservés), la simplification (les formes des objets conservés sont altérées pour améliorer la visibilité et réduire la complexité), la fusion (les éléments sont combinés lorsque leur distinction n'est pas pertinente pour l'objectif de la carte), le lissage (il réduit la sinuosité des lignes pour les afficher d'une manière beaucoup moins compliquée et moins troublante visuellement) et le décalage (visualisation de certains éléments qui peuvent être cachés). Par exemple, l'entreprise suédoise Carmenta s'est spécialisée dans l'offre de cartographique numérique à usage militaire. Elle propose une boîte à outils pour la visualisation et l'analyse des données géospatiales utilisant des interfaces Open Geospatial Consortium standardisées (format à

multirésolution exclusif) et des applications Web. Visant la simplification d'usage et la lisibilité cartographique pour les usagers, son système se veut interopérable dans les systèmes C2-C4ISR : système de réponse aux urgences, système de management de bataille, système d'artillerie, simulation pour l'entraînement, système de supports de mission embarqués air et sol, système de surveillance maritime, système de support de mission pour drones sous-marins, etc. La visualisation claire et dynamique apparaît, de fait, sans comparaison avec les anciennes représentations cartographiques des années 1990. L'entreprise Luciad réalise également des produits de visualisation cartographique (élévation, imagerie, vecteur) compatibles avec la norme Geopackage au sein de l'Open Geospatial Consortium. Proposant des usages en ligne ou déconnectés, les représentations cartographiques répondent à diverses fonctions pour l'aviation, le soldat digital, les services d'urgence, etc., en suivant le processus de fusion de données à partir de l'imagerie spatiale.

Le besoin de représentations cartographiques est tel dans les armées que toutes les entreprises industrielles de défense dédiées à la géographie numérique se sont orientées vers une meilleure qualité visuelle. Le recours à des spécialistes de ce secteur en sciences humaines, de même que les nouvelles possibilités offertes par les logiciels informatiques ont accentué les efforts portés à la qualité de la visualisation cartographique. Au sein du Nato Geospatial Information Framework, les règles de représentation, liées à la symbolisation d'un ensemble d'objets dans le jeu de données et à leur classification selon leur ordre d'importance, tendent à être repensées à la fin des années 2010. L'enjeu est important pour les vingt-neuf États membres qui doivent adopter non seulement la norme Geopackage, mais aussi une lecture commune de la cartographie numérique à partir d'outils géospatiaux plus développés. La mise en place d'une symbologie multi-échelle (du 50 000^{e} sur la base du « Multinational Geospatial Coproduction Program » et au 250 000^{e}) conduit à repenser, depuis 2015, les formats d'encodage de symboles et à adapter les outils à l'interopérabilité. Tout un champ de la géographie numérique à des fins militaires tend à se recomposer parallèlement aux mêmes progrès des technologies cartographiques dans la société civile.

La révolution numérique constitue un tournant majeur de la géographie militaire qui n'est toujours pas achevé. Depuis les années 1990, la géographie numérique est incluse dans toutes les activités non seulement militaires mais aussi civiles. La géolocalisation et le géoréférencement, la fusion de données, la cartographie numérique grâce aux systèmes d'informations géographiques ont investi tous les systèmes d'armes, sinon la culture du militaire. Sous le nom de « révolution dans les affaires militaires », puis de « transformation » à partir des années 2000, aux États-Unis puis dans tout pays où une modernisation des capacités se mène, ces mutations technologiques bouleversent la manière de conduire une guerre et une opération. Elles appartiennent pleinement aux architectures réseaux-centrées mises en œuvre qui caractérisent les nouvelles pratiques militaires aujourd'hui. Elles symbolisent une rupture majeure dans la manière de penser et d'exploiter la géographie militaire.

Conclusion

La géographie est-elle toujours la « reine des batailles » ? À l'heure de l'intelligence artificielle et de la course technologique, il pourrait être question de l'inutilité de l'approche géographique dans la démarche militaire. En réalité, cette science connaît un renouveau sans égal depuis la Première Guerre mondiale, encore plus évident avec les nouveaux outils numériques dans les opérations en cours. Tous les états-majors des armées modernes redécouvrent et développent la géographie comme un savoir stratégique, réactif et pragmatique. « Redécouvrent » car, de tout temps, le stratège a cherché à acquérir l'information la plus complète sur le milieu physique ou les populations avant de s'engager dans des conquêtes territoriales. La géographie est associée, dès ses premières formes durant l'Antiquité, à une connaissance spécifique et confidentielle. Napoléon Bonaparte remporte ainsi de nombreuses victoires sur le terrain grâce à son « sens du terrain ». Sur le champ de bataille d'Austerlitz, le 2 décembre 1805, il fait aménager le terrain, par des retranchements en profondeur sur certains secteurs, pour permettre à ses forces, inférieures en nombre, de résister puis de passer à l'offensive face aux Autrichiens. En 1814, après avoir reconstitué une nouvelle armée, il s'appuie encore sur le terrain pour conduire ses opérations. Ses lignes de défense s'organisent à partir des cours d'eau, ses têtes de pont s'établissent sur la Marne, ses points d'appui se renforcent en aménageant les places fortes de Vitry, Nogent et Châlons. Le principe, enseigné ensuite dans les académies militaires, consiste à exploiter les qualités du terrain pour se défendre et préparer une offensive. De même, après l'invasion de la Corée du Sud le 25 juin 1950 par l'armée de la Corée du Nord, le général Douglas MacArthur, héros de la guerre du Pacifique et commandant du corps expéditionnaire allié de l'ONU, envisage

une opération amphibie d'envergure sur les arrières de l'armée nord-coréenne. Alors qu'une grande partie de la péninsule, jusqu'au réduit de Pusan situé au sud-est, est contrôlée par l'armée de Corée du Nord, son plan consiste à reprendre Séoul, capitale politique et verrou stratégique. Le plan de l'opération « Chromite », établi à la mi-août 1950, prévoit un débarquement à Wolmido, qui commande le port d'Inchon, pour le 15 septembre. Les renseignements d'ordre géographique, analysés par son état-major à Tokyo, sont pourtant peu favorables : une passe étroite et parsemée de rochers à franchir pour entrer dans le port, un estran étendu sur 5 km à marée basse, un long espace de vase à parcourir exposé aux tirs adverses, des remblais portuaires de 3,60 mètres de haut qu'il faut escalader avec des échelles devant la ville. De surcroît, les conditions de navigation paraissent difficiles, avec des creux de 10 mètres au large (parmi les plus hauts du monde) et une mer soumise pendant une partie de l'année aux typhons, une marée haute d'une durée limitée à trois heures alors que le niveau élevé suffisant pour le débarquement n'a lieu qu'un seul jour par mois. Tous les moyens sont engagés pour disposer des connaissances géographiques les plus précises. Le 31 août, quelques jours avant l'opération, une petite unité est débarquée sur une île à l'embouchure de la passe pour rassembler le plus grand nombre de données sur les positions ennemies, la profondeur des eaux et la localisation des zones boueuses. Ces informations sont ensuite envoyées par radio à Tokyo. De fait, toutes ces contraintes imposées par le milieu naturel sont, au contraire, mises à profit par MacArthur. Elles accroissent l'effet de surprise pour cette vaste opération amphibie qui mobilise 78 000 hommes transportés avec leur matériel par 230 navires face à 2 000 hommes à Inchon (et à 5 000 hommes à Séoul située à 30 km à l'est). Le 16 septembre, soit le lendemain du débarquement, tous les objectifs militaires sont atteints, tandis que Séoul est reprise définitivement le 22 septembre, créant un renversement de la situation stratégique en faveur du corps expéditionnaire de l'ONU.

Il apparaît ainsi une continuité à travers les siècles avec des phases d'éclaircissement et de modernisation de l'emploi de la géographie. Tous les grands stratèges, depuis le début du XIX^{e} siècle, ont compris l'importance qu'il y avait à maîtriser le savoir géographique dans toutes ses dimensions, à la fois physiques et humaines. Si le besoin de géographie

militaire est ancien, il s'est rationalisé à partir du XIX^e^ siècle, dont l'expression commence à se populariser d'ailleurs durant ce siècle. Les méthodes de raisonnement et les outils dont fait partie la carte d'état-major, au 80 000^e^ puis au 50 000^e^ dans l'armée française, ont été élaborés pour fabriquer une information réfléchie. Dans le contexte actuel de lutte contre le terrorisme et de guerres de contre-insurrection, la géographie, pour le militaire, se distingue ainsi comme l'un des savoirs les plus décisifs, précis et opérationnel, dit « à haute valeur ajoutée ». De nos jours, elle est à la base de la réussite de toute action, comme en témoigne le renouvellement des doctrines en la matière dans les armées modernes. L'information dite géographique est centrale dans la planification, la conduite et l'exploitation d'une opération. La géographie continue donc d'être un savoir stratégique, encore renforcé par les nouvelles technologies de l'information et de la communication depuis les années 1990. Celui-ci s'est construit à partir de nouvelles réflexions, mais s'est surtout ancré dans les nouvelles pratiques des militaires.

Aujourd'hui, tous les états-majors des armées modernes disposent de spécialistes géographes pour apporter des analyses dans la planification et participer à la conduite des opérations. Traditionnellement, la géographie physique forme le socle de ces connaissances qui se sont élargies à la géographie humaine, dont les formes les plus avancées apparaissent dans les études des troupes coloniales dès la fin du XIX^e^ siècle. Il ne suffit plus simplement de disposer d'informations sur le relief ou la météorologie. La maîtrise des données de géographie humaine est tout aussi décisive. En Afghanistan et en Irak, entre 2005 et 2014, l'armée américaine a établi le programme « Human Terrain System » pour créer des bases de données sur la diversité des populations à destination des forces armées. Cette redécouverte de la géographie sociale et culturelle, parce que les opérations se font davantage au sein des populations depuis les années 1990, se révèle l'un des aspects les plus visibles portés par les armées modernes. Cette dynamique en cours, distincte dans les réflexions militaires et dans le déroulement des opérations, confirme une forme de renouveau de la géographie par le militaire, qui s'exprime par l'intérêt porté à l'interconnexion des milieux physiques et virtuels, à l'information géospatiale au centre d'une redéfinition des usages de la géographie à des

fins militaires, à la géographie numérique qui a bouleversé la manière de la penser et de l'utiliser. Les nouveaux outils embarqués de géographie numérique dans les systèmes d'armes ou dans l'équipement du combattant témoignent de la généralisation de ces usages, qui renvoient la carte papier à des pratiques du siècle passé.

Aujourd'hui, la géographie militaire est de nouveau un savoir stratégique incontournable. Le renouveau dont il est question constitue une nouvelle phase de redéploiement qui atteste de la permanence de la connaissance du milieu et des sociétés pour prendre la meilleure décision et engager des opérations avec des informations géolocalisées et analysées. L'apport des nouvelles technologies géospatiales et numériques explique, en partie, cette période de progrès, mais bien d'autres facteurs peuvent aussi être soulignés. Les changements doctrinaux, les mutations de la pensée stratégique, la reconnaissance du raisonnement géographique, les liens entre les géographes académiques et militaires, certes, attestent d'un nouvel intérêt pour le décideur politique et militaire rendu nécessaire par l'omniprésence des risques et des menaces.

Glossaire

Analyse terrain : Raisonnement spatial qui s'appuie sur des informations liées à l'environnement physique et humain du combattant. L'analyse terrain consiste à étudier ses qualités et ses contraintes pour la manœuvre défensive ou offensive.

Arrière stratégique : Espace géographique, en retrait de l'espace d'affrontement, qui englobe toutes les composants stratégiques (ressources, forces militaires, superficie, par exemple) de la puissance d'un État.

Bastion stratégique naturel : Espace géographique défensif qui s'appuie sur les atouts et les contraintes du milieu physique pour résister à une force occupante.

Carte d'état-major : Représentation topographique réalisée à différentes échelles (50 000e, 80 000e, 200 000e, selon les époques et les armées nationales) par un service cartographique militaire.

Digital Geographic Information Working Group : Organisme multinational créé en 1985 et destiné à partager les données géographiques et à produire un système de production commun (la norme *Digest*) pour favoriser l'interopérabilité entre les armées nationales. Il prend le nom de Defense Geospatial Information Working Group à partir de 2008 et réunit 22 États, dont la France, et 5 nations observatrices à la fin des années 2010. Le Digital Geographic Exchange Standard constitue la norme

internationale de l'information géographique numérique destinée aux services civils comme militaires des États membres.

Espace de bataille : Espace géographique où s'affrontent des forces opposées, qu'elles soient militaires ou autres.

Espace lacunaire : Espace géographique laissé volontairement vide de forces armées sur des étendues variables selon les situations, dont le procédé est de nature défensive (laisser pénétrer les forces adverses pour les inciter à se disperser et à se diluer) ou offensive (exploiter ce vide en menant des opérations d'infiltration avec des moyens aéromobiles et blindés).

Information géoréférencée : Information normée et intégrée à un système de coordonnées géographiques pour être interopérable entre différents acteurs.

Information géolocalisée : Information qui localise un objet ou une personne sur un plan en deux dimensions ou une carte, voire en trois dimensions (altitude), à partir d'un système de positionnement par satellites et d'un récepteur en temps différé ou réel.

Géographie militaire : Analyse des différents facteurs géographiques à des fins militaires, à différentes échelles (le terrain, le théâtre d'opérations, l'espace géostratégique), dans différents milieux, qu'ils soient physiques (terre, mer, air, extra-atmosphérique) ou immatériels (électromagnétique, cyber, infosphère, réseaux sociaux). En France, le mot est apparu dans l'arrêté de création de l'Agence des cartes du 25 prairial an II (13 juin 1794). Il prend le sens de discipline dans la formation militaire et de production cartographique à partir du XIX^{e} siècle. La géographie militaire apporte traditionnellement une aide à la décision et un soutien aux opérations, de plus en plus précis grâce aux nouvelles technologies numériques et à la géolocalisation.

Géographie politique : Étude des caractéristiques géographiques d'un espace politique.

Géopolitique : Étude des rivalités de pouvoir entre différents acteurs sur un territoire donné.

Geospatial Intelligence : Approche de la géographie à des fins militaires, issue du renseignement américain dans les années 1990, qui désigne la fusion de données géolocalisées et géoréférencées liées à l'imagerie spatiale, au renseignement humain, électromagnétique et cyber, à toutes les sources ouvertes (médiatiques, réseaux sociaux, documentation académique, etc.). L'usage du terme renvoie de plus en plus au processus de fusion d'informations en temps réel pour des activités non militaires qui s'est enrichi de technologies nouvelles, comme l'intelligence artificielle, pour atteindre l'objectif de l'analyse prédictive.

Géostratégie : Approche intégrante de la géographie à des fins militaires qui relève de l'analyse et du raisonnement stratégiques et qui prend en compte tous les aspects géographiques sur de grands espaces pour en retenir les grandes tendances, souvent sur la longue durée. Le mot a été inventé par le général piémontais Giacomo Durando, en 1846, dans *Della Nazionalita italiana*.

Géotactique : Analyse du facteur géographique dans la tactique, dont le terme a été inventé par le général piémontais Giacomo Durando dans *Della Nazionalita italiana* en 1846, qui exploite les qualités et les contraintes du terrain pour la réalisation de la stratégie opérationnelle.

Human Domain : Méthode d'analyse fondée sur une série de catégorisations correspondant à une approche anglo-saxonne de la géographie humaine, à la fois académique et militaire, développée dans les années 2010 pour apporter une aide à la décision sur les théâtres d'opérations.

Multinational Geospatial Coproduction Program : Programme international créé en 2003 et réunissant 32 États, dont 20 européens, dans le but de définir des normes techniques communes et de cartographier l'ensemble de la surface terrestre mondiale en deux dimensions.

Numérisation de l'espace de bataille (NEB) : Nouvelle conception et représentation de l'espace militaire au niveau tactique et opérationnel, à partir des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Lancée dans les années 1990, elle apporte des informations géoréférencées sur l'environnement physique et humain, sur les forces en présence tout en donnant la capacité de les traiter et de les exploiter.

Open Geospatial Consortium : Regroupement des principaux services d'information géospatiale (IGN, Météo France, NGA, etc.), d'industriels (Airbus, Thales, Carmenta, Luciad, etc.), d'organismes de normalisation (comme DGING qui réunit 22 États, créé en 1985) pour créer une norme standard d'échange de données géographiques, pour valider l'information, dont la première version est apparue en 2014.

Rempart stratégique : Représentation géostratégique pour désigner l'espace d'arrêt d'une manœuvre offensive adverse à partir de facteurs physiques.

Renseignement géographique : Une des formes du renseignement portant sur tout type d'information de nature géographique, caractérisée par sa diversité (physique, humaine), généralement géoréférencée et/ou géolocalisée.

Sanctuaire : Territoire de surface variable, parfois étendu jusqu'à la dimension d'un État comme la France, composé d'un centre de gravité vital (ou pivot stratégique) et de ses périphéries défensives pour une force organisée.

Terrain : Espace géographique envisagé à une grande échelle (l'environnement du combattant), considéré comme une aide à la

manœuvre en tenant compte des atouts et des contraintes physiques et humaines pour une force organisée.

Liste des abréviations

BGHOM : Bureau géographique, hydrographique, océanographique et météorologique des armées.

C4ISR : Commandement, contrôle, communication, computer, intelligence, surveillance, reconnaissance.

CPCO : Centre de commandement des opérations.

CRGI : Centre de renseignement géospatial interarmées.

DCRI : Direction centrale du Renseignement intérieur.

DGSE : Direction générale de la Sécurité extérieure.

DGSI : Direction générale de la Sécurité intérieure.

DNG3D : Données numériques de géographie en 3 dimensions.

DRM : Direction du Renseignement militaire.

EGI : Établissement géographique interarmées.

GEODE4D : Géographie, hydrographie, océanographie et météorologie de défense en 4 dimensions.

IA : Intelligence artificielle.

IARPA : Intelligence Advanced Research Projects Activity.

IPB : Intelligence Preparation of Battlefield.

MGCP : Multinational Geospatial Coproduction Project.

MNT : Modèle numérique de terrain.

NCW : Network Centric Warfare.

NC3I : National Command, Control, Communication et Intelligence.

NEB : Numérisation de l'espace de bataille.

NGA : National Geospatial Agency.

NIMA : National Imagery and Mapping Agency.

NSA : National Security Agency.

NTIC : Nouvelles technologies de l'information et de la communication.

OODA : Observation, orientation, décision et action.

OGC : Open Geospatial Consortium.

OTAN : Organisation du traité de l'Atlantique-Nord.

ROEM : Renseignement d'origine électromagnétique.

ROIM : Renseignement d'origine image.

ROHUM : Renseignement d'origine humaine.

SIGINT : Signals Intelligence.

SHAPE : Supreme Headquarters Allied Powers Europe.

SHOM : Service hydrographique et océanographique de la Marine.

SIG : Système d'information géographique.

TOMM : Théâtre d’opérations Métropole Méditerranée.

UTM : Transverse universelle de Mercator.

WWHGDWG : World-Wide Human Geography Data Working Group.

ZRP *:* Zone de responsabilité permanente.

Bibliographie

Chapitre 1 : L'invention de la géographie militaire

Association des géologues du bassin de Paris, Société géologique du Nord et Comité français d'histoire de la géologie, *Géologie et géologues sur le front occidental, 14-18. La Terre et le Feu*, 2018, 479 p.

Sun Bin, *Le Traité de stratégie*, Paris, Economica-ISC, 1996, 124 p.

Grégoire Binois, « Antoine de Régemorte, un géographe militaire dans la guerre de Succession de Pologne », *in* Philippe Boulanger (dir.), *Géographie et guerre*, Société de géographie de Paris, Paris, 2016, p. 23-30.

Ferruccio Botti, « Naissance, développement et déclin de la géographie militaire en Italie (XIX^e^-XX^e^ s.) », *Stratégique*, n° 1/2001, p. 41-46.

Philippe Boulanger, *Géographie militaire française (1871-1939)*, Paris, Economica-ISC, 2002, 614 p.

Philippe Boulanger, *Géographie militaire*, Paris, Ellipses, 2006, 384 p.

César, *La Guerre des Gaules*, Paris, Folio, 1991, 461 p.

Hervé Coutau-Bégarie, *Traité de stratégie*, Paris, Economica-ISC, 1999, 1 005 p.

Isabelle Delumeau, « Cartographie nautique et diffusion des données hydrographiques dans la marine française au XIX^e^ siècle », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 45-56.

Gilbert Dagron et Haralambie Mihaescu, *Le Traité sur la guérilla de l'empereur Nicéphore Phocas*, Paris, CNRS éditions, 2011, 372 p.

Pierre Fournier, « Cartographie et fortifications », *Histoire de la fortification*, CEHD, n° 1, 1999, p. 91-130.

Pierre Fournier, « Cartographie et géographie militaires en Allemagne aux XIXe et XXe siècles », *Stratégique*. *La géographie militaire II*, n° 82-83, 2-3/2001, p. 149-171.

Emmanuel Jaurand, « Les géographes français et la carte topographique sous la IIIe République (1870-1940) », *Histoire de la cartographie : cartographie topographique militaire*, Comité français de cartographie, n° 167, mars 2001, p. 44-56.

Guillaume Lascajonrias, « La géographie à l'origine du développement des états-majors français à la fin du XVIIIe siècle, l'exemple du lieutenant-général Pierre de Bourcet », note non publiée, 10 p.

Sébastien Lemée, « Le général Giacomo Durando (1807-1894), inventeur de la géostratégie et précurseur de la géopolitique », *in* Hervé Coutau-Bégarie et Martin Motte (dir.), *Approches de la géopolitique de l'Antiquité au XXIe siècle*, Paris, Economica, « Bibliothèque stratégique », 2e édition, 2015, p. 185-226.

Thibaut Lucazeau, *La Géographie opérationnelle en gendarmerie*, Thèse de doctorat, Université Paris 8, 2018, 646 p.

Cdt. Lucien, *Conférences de géographie politique et économique*, École spéciale militaire, mars-juin 1920, 210 p.

Machiavel, *L'Art de la guerre*, Paris, Gallimard-Flammarion, 1991, 278 p.

Marcel Mathieu, *Formations géographiques militaires, pages d'histoire 1696-1966*, Joigny, Publication de l'Amicale des géographes militaires, non daté, 225 p.

Valeria Pansini, « La géographie militaire en fonction : produire, acquérir et redistribuer le matériel cartographique au Dépôt de la guerre, 1792-1814 », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 75-83.

Ministère de la Défense nationale, Centre de documentation géographique, Mission de documentation de géographie militaire, *Le Rhin, étude générale*, croquis au 500 000e, avril 1953, 28 p.

Murray Willianmson, « Quelques pensées sur la guerre et la géographie », *in* Colin S. Gray & Geoffroy Sloan, *Geopolitics, Geography and Strategy*, Londres, Frank Cass, 1999, 288 p., p. 201-210.

Valérie Niquet, « Le sens de l'espace chez les stratèges chinois », *Stratégique*, n° 58, 1995, p. 43-48.

Philippe Richardot, *Végèce et la culture militaire au Moyen Âge (v^e^-xv^e^ s.),* Paris, Economica-ISC, 1998, 244 p.

Marie-Claire Robic, « Cartes et topographie : quand pédagogues, savants et militaires définissent l'intelligence du terrain (1870-1914) », *in* Catherine Bouquet-Brendier (dir.), *L'Œil du cartographe et la représentation cartographique du Moyen Âge à nos jours*, CTHS, 1995, 285 p.

Revue de géographie historique (en ligne), « Géographie historique et questions militaires », n° 8, mai 2016 ; « Géographie historique et guerre », n° 10-11, nov. 2017 ; « Impacts environnementaux et approches spatiales », n° 14-15, mai-nov. 2019.

Michel Roucaud, « Les cartes au service du militaire, de Louis XIV à Napoléon », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 19-30.

Frédéric Saffroy, « La limite de la zone des patrouilles : dimensions et représentations de la guerre de côtes », *in* Philippe Boulanger (dir.), *Géographie et guerre*, Société de géographie, 2016, p. 59-76.

René Sietriend, « La carte militaire », in *Cartes et figures de la Terre*, Centre Georges Pompidou, 1980, p. 365-374.

Geoffroy Sloan, *Geopolitics, Geography and Strategy*, Londres, Frank Cass, 1999,p. 201-210.

Marek Sobczynski, « Military geography as a sub-discipline of the contemporary polish political geography », *Revista romana de Geografie politica*, n° 2, 2003, p. 5-16.

Sun Tzu, *L'Art de la guerre*, Paris, Pocket, 1993, 150 p.

Tite-Live, *La Seconde Guerre punique*, volume 1, *Histoire romaine*, Livres XXI à XXV, Paris, Gallimard-Flammarion, 1993, 539 p.

Robert Villate, *Les Conditions géographiques de la guerre. Étude de géographie militaire sur le front français de 1914 à 1918*, Paris, Payot, 1925, 325 p.

Col. Hervé de Weck, « Le colonel Arnold Keller et la géographie militaire de la Suisse », *Stratégique*, n° 81, 2001, p. 61-76.

Chapitre 2 : La géographie militaire, un savoir stratégique

Mickael Aubout, *Les Bases de la puissance aérienne 1909-2012*, Paris, La Documentation française-Cesa, 2015, 452 p.

Olivier Boudon, « Napoléon, la stratégie du terrain », *La GéoGraphie*, n° 4, automne 2008, p. 28-33.

Philippe Boulanger, *Géographie militaire*, Ellipses, 2006, 384 p.

Philippe Boulanger, *Géographie militaire et géostratégie. Crises et enjeux du monde contemporain*, 2015 (2e éd.), A. Colin, coll. « U », 314 p.

Philippe Boulanger et Philippe Nivet, *La Géographie militaire de la Picardie du Moyen Âge à nos jours*, Actes du colloque de l'université Picardie-Jules Verne, mai 2004, Université Picardie-Jules Verne, Amiens, Encrage, 2006, 158 p.

Philippe Boulanger et Laurent Henninger, *Histoire militaire et géographie historique*, Actes du colloque « Histoire militaire & sciences humaines VI », Centre d'études d'histoire de la Défense, Ministère de la Défense (SGDN), Château de Vincennes, novembre 2006, 2008, 213 p.

Philippe Boulanger (dir.), « La Géographie militaire-1 », *Stratégique*, n° 81, avril 2003, 184 p. ; « La Géographie militaire-2 », *Stratégique*, n° 82-83, octobre 2003, 246 p. ; « La Géographie militaire-3 », *Stratégique*, n° 119, décembre 2018, 211 p.

CDEF, *Rapport d'étude sur l'organisation de l'appui géographique au sein des forces terrestres*, RFT GEO 2.8, 2012, 63 p.

Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, *Ghom*, Dia-3.11, 2016, 70 p.

John M. Collins, *Military Geography for Professionals and the Public*, Washington, Brassey's Edition, 1998, 435 p.

John M. Collins, *Military Geography of Irak*, U.S. Naval Institute, 2003, 8 p.

Défense et sécurité nationale. Le livre blanc, préface de Nicolas Sarkozy, Odile Jacob, La Documentation française, 2008, 350 p.

Jean Doise, *Du combat antique au combat moderne, les réalités du terrain*, Addim, 1999, 223 p.

Peter Doyle & Matthew R. Bennett, *Fields of Battle, Terrain in Military History*, Boston-London, Kluwer Academic Publishers, 2003, 386 p.

Jean-Louis Dufour, *La Guerre, la Ville et le Soldat*, Paris, Odile Jacob, 2002, 350 p.

Colin Flint, *The Geography of War and Peace. From death camps to diplomats*, Oxford University Press, 2005, 462 p.

Pierre-Joseph Givre & Hervé de Courrèges, « Dominer le terrain pour dominer l'ennemi : l'ultime défi de la manœuvre en terrain difficile », *in* Christian Malis (dir.), *Guerre et manœuvre*, Economica, 2009, p. 218-231.

Hermann Hausler & Reinhard Mang, *International Handbook Military Geography*, Vienne, Truppendienst, Actes du 8e congrès international de Vienne (juin 2009), 2011, 535 p.

Yves Lacoste, *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*, Paris, La Découverte, 2014 (2e éd.), 245 p.

Ministère des Armées, *Revue stratégique de Défense et de sécurité nationale*, 2017, 111 p.

Ministère de la Défense, *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale*, 2013, 160 p.

Ministère de la Défense, *Concept d'emploi de la géographie en opérations*, GEO100, 2000, 15 p.

DFT 2.8 (Geo 20.101), CDEF, *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres*, 2013, 84 p.

Paul Nathanail, Robert Abrahart & Roy Bradshaw, *Military Geography and Geology. History and Technology*, Land Quality Press, 2008, 336 p.

John Palka & Francis Galgano, *Military Geography from Peace to War*, Custom Publishing, 2005, 496 p.

Pierre Pagney, *Le Climat, la Bataille et la Guerre. Des conflits limités aux conflits planétaires*, Paris, L'Harmattan, coll. « Biologie, Écologie, Agronomie », 2008, 314 p.

Pierre Pagney, *Les Guerres de partisans et les nouveaux conflits,* Economica, 2013, 154 p.

Pierre Pagney, *L'Incertitude climatique et la guerre*, Paris, L'Harmattan, 2016, 229 p.

Patrick O'Sullivan, *Terrain and Tactics*, Greenwood Press, 1991, 182 p.

Paul-David Régnier, *Dictionnaire de géographie militaire*, Paris, CNRS éditions, 2008, 2016, 348 p.

Michael Stephenson (dir.), *Battlegrounds, Geography and the History of Warfare*, Washington, National Geographic, 2003, 287 p.

Stratégique, « La Géographie militaire-1 », n° 81, avril 2003, 184 p. ; « La Géographie militaire-2 », n° 82-83, octobre 2003, 246 p.

Harold Winters (dir.), *Battling the Elements, Weather and in the Conduct of War*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2001, 317 p.

Rachel Woodward, *Military Geographies*, Blackwell Publishing, 2005, 196 p.

Chapitre 3 : Géotactique, géopérationnel, géostratégie

Lieutenant-colonel Baills, « Évolution des idées sur l'emploi tactique de l'organisation du terrain de Napoléon à nos jours », *Revue militaire*

française, oct.-déc. 1926.

Pierre Besnault, *Géostratégie de l'Arctique*, Paris, Economica-ISC, 1992, 232 p.

Pierre Célerier, *Géopolitique et géostratégie*, PUF, coll. « Que sais-je ? », 1955, 127 p.

Colonel Dancourt, *Introduction à la manœuvre tactique*, École supérieure de guerre, 1953, 51 p.

Jean-Paul Charnay, « Homologies et hétérogénéités des stratégies terrestre et navale au début de l'ère industrielle (propositions méthodologiques) », *Revue internationale d'histoire militaire*, n° 37, 1977, p. 1-26.

Franck Debié *et al.*, « À quoi sert la géostratégie ? », *Stratégique*, n° 50, 1991, p. 85-88.

Général J. Delmas, « Évolution générale des barrages frontières en Algérie, la bataille des frontières », *Revue internationale d'histoire militaire*, n° 76, 1997, p. 55-68.

Général Duffour, « L'élément terrain en stratégie », Conférence prononcée en 1931 au Centre des hautes études militaires, *Stratégique*, 2-95, n° 58, p. 63-84.

Colonel Dullin, « Le dernier rempart », *Revue de Défense nationale*, mars 1953, p. 314-321.

Catherine Durandin *et al.*, *Dictionnaire de la défense et des forces armées*, Paris, Larousse, 1988, 351 p.

État-major des armées, Division emploi, Instruction 1000*,* *Doctrine interarmées d'emploi des forces en opération*, 1999, 343 p.

Fondation pour les études de Défense nationale, « La géostratégie », *Stratégique*, n° 50, 1991.

Général Gambiez, *L'Épée de Damoclès. La guerre en style indirect*, Paris, Plon, 1967.

Colonel Jeanneau, *Méthode et tactique*, École d'état-major, Enseignement militaire supérieur, 1949, 21 p.

Yves Lacoste, « Géostratégie », *Dictionnaire de géopolitique*, Paris, Flammarion, 1993.

Capitaine de vaisseau Adolphe Lepotier, « Le rôle stratégique des bases », *Revue de Défense nationale*, n° 87, décembre 1951.

Contre-amiral Adolphe Lepotier, « L'évolution des données géostratégiques mondiales », *Revue de Défense nationale*, mai 1957.

Contre-amiral Adolphe Lepotier, « Géopolitique et géostratégie », *Revue de Défense nationale*, n° 155, février 1958, p. 228-244.

Commandant Mazin, *Les Réduits face à la guerre nucléaire*, École supérieure de guerre, 1961, 30 p.

Ministère de la Défense, Secrétariat aux forces armées, État-major, 3e bureau, *Règlement provisoire de manœuvre de l'infanterie*, 2e partie, « Combat », Charles Lavauzelle, 1951, 249 p.

Ministère de la Défense, État-major de l'armée, Direction centrale du génie, *Notice sur l'emploi et la mise en œuvre de la dissimulation*, 1992, 66 p., TTA 712.

Ministère de la Défense, Emat, Bureau instruction, *Manuel d'emploi des termes, sigles et signes conventionnels militaires,* tome 1, « Vocabulaire militaire », 1996.

Ministère de la guerre, État-major de l'armée, 3e bureau, *Instruction provisoire sur l'organisation du terrain*, Charles Lavauzelle, 1re partie mars 1917, 2e partie octobre 1917, 93 p. et 235 p.

Martin Motte, « Géostratégie », *in* Thierry de Montbrial et Jean Klein (dir.), *Dictionnaire de stratégie*, Paris, PUF, 2000.

Colonel Moulinier, « La géographie militaire », *Revue militaire d'informations*, 25 mars 1955, n° 249, p. 23-28.

Lieutenant-colonel Pons, *La Méthode dans l'étude des problèmes tactiques*, École d'état-major, Cours de tactique, 1948-1949, 30 p.

Colonel Thoumin, « Notes de géographie militaire », *Informations militaires*, n° 3, 25 mars 1948.

Général Philippe Voute, « Combat dans les espaces lacunaires », *Doctrine*, n° 1, 2003, p. 10-11.

Général major de réserve Émile Wanty (Belgique), « Les bastions stratégiques naturels », *Revue militaire générale*, mai 1958, p. 632-644.

Général Michel Yakovleff, *Tactique théorique*, Paris, Economica, 2006 (3e éd., 2016), 702 p.

Chapitre 4 : Milieu naturel et opérations militaires

Jean-Paul Amat, *La Forêt entre guerres et paix (1870-1995). Étude de biogéographie historique sur l'arc meusien de l'Argonne à la Woëvre*, Thèse d'État, Université de Lille I, 3 volumes, 1999, 1 116 p.

Pascal Baud *et al.*, *Dictionnaire de géographie*, Paris, Hatier, 1995, 432 p.

Commandant Grégory Boutherin, « Le combat multidomaine », *Défense et sécurité internationale*, n° 127, janvier-février 2017, p. 64-69.

Centre de doctrine et d'emploi des forces, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en forêt*, EMP 20.450, 2014, 92 p.

Centre de doctrine et d'emploi des forces, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en zone montagneuse*, 2010, 48 p.

Hervé de Courrèges, Pierre-Joseph Givre et Nicolas Le Nen, *Guerre en montagne, renouveau tactique*, Paris, Economica, coll. « Stratégies et doctrine », 2006, 141 p.

Jean Demangeot, *Les Milieux « naturels » du globe*, Paris, Masson, 1994 (5e éd.), 312 p.

Général Vincent Desportes, *La Guerre probable. Penser autrement*, Paris, Economica, 2007, 202 p.

Frontin, *Les Stratagèmes*, Paris, Economica-ISC, 1999 (rééd.), 283 p.

Général Gambiez, *L'Épée de Damoclès. La guerre en style indirect*, Plon, 1967, 372 p.

Olivier Hanne et Guillaume Larabi, *Jihâd au Sahel. Menaces, opération Barkhane, coopération régionale*, Bernard Giovanangeli éditeur, 2015, 189 p.

Hubert Heyriès, « La guerre blanche des Italiens durant la Grande Guerre, ou les enjeux complexes d'une guerre en montagne : adaptation, exploitation, représentation », *in* Philippe Boulanger (dir.), *Géographie et guerre*, Société de géographie de Paris, 2016, p. 119-130.

Lieutenant-colonel Jean-Pierre Martin, « Guérilla en montagne », *Cahiers des troupes de montagne*, n° 34, sept. 2003, p. 5-13.

Philippe Langlois, « Guerre en montagne et décompensation technologique », *Guerre en montagne, Défense et sécurité internationale* hors-série, mars 2016, p. 12-15.

Ministère des Armées, Emat, Dtai, *Notice provisoire de survie au combat*, 1966, TTA 115, 267 p.

Ministère des Armées, *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, 1969, tome 3, TTA 166, 498 p.

Ministère des Armées, Emat, Direction technique des armes et de l'instruction, *Dossiers de fiches d'instruction préparatoire à l'intervention sur un théâtre d'opérations outre-mer*, 1968, 42 fiches, TTA 141.

Ministère de la Guerre, *Instruction sur l'emploi tactique des grandes unités*, Paris, Charles Lavauzelle, 1937, 239 p.

Ministère de la Défense, Armée de terre, *Les Engagements futurs des forces terrestres*, 2002, 53 p.

Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du retour du Retex*, n° 1, 2007, 108 p.

Ministère de la Défense, État-major de l'armée de terre, Bureau emploi, *Notice d'emploi de la compagnie mécanisée et de la compagnie de chars*, 1986, 159 p.

Ministère de la Défense, Centre interarmées de concepts, de doctrine et d'expérimentation, PIA-4091, *Gestion de l'eau en opérations extérieures*, 2012.

Ministère de la Défense, *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale*, 2013, 160 p.

Ministère de la Défense, DFT 3.2.14, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en zone désertique et semi-désertique*, 2013, 112 p.

Ministère d'État chargé de la Défense nationale, État-major de l'armée de terre, 3e bureau, *Notice sur l'emploi et la mise en œuvre de la dissimulation*, 1970, TTA 712/0.

Ministère de la Guerre, *Instruction provisoire technique sur le camouflage*, Paris, L. Fournier, 1934, 92 p.

US Marine Corps, *Desert Handbook*, Paladin Press, 88 p.

Chapitre 5 : Environnement humain et opérations militaires

Antoine Bailly (dir.), *Les Concepts de la géographie humaine*, Paris, A. Colin coll. « U », 2005 (5e éd.), 333 p.

Jacques Baud, *La Guerre asymétrique, ou la défaite du vainqueur*, Paris, Éd. des Rochers, coll. « L'art de la guerre », 2003, 212 p.

Guillaume Bourgeois, « Sandor Rado, géographe et agent de renseignement », *Hérodote*, n° 140, 2011, p. 9-29.

Olivier Chopin, « Renseignement », *in* Benoît Durieux, Jean-Baptiste Jeangène Vilmer et Frédéric Ramel (dir.), *Dictionnaire de la guerre et de la paix*, Paris, PUF, 2017, p. 1 175-1 178.

Baptiste Colom-Y-Canals, *Le Renseignement aérien en France (1945-1994)*, Thèse de doctorat, Université Paris-Sorbonne, 2016, 593 p.

Jennifer Dybman, *Les Opérations d'influence britanniques de l'Empire à l'Afghanistan*, IRSEM, 2011, 68 p.

John Doyle, « Human geography », *Special Operation Technology*, 2013.

David Galula, *Contre-insurrection. Théorie et pratique*, Paris, Economica, 2008 (rééd.), 213 p.

François-Bernard Huyghes, *La Désinformation, les armes du faux*, Paris, A. Colin, 2016, 191 p.

Pat Fryer, Alyson Langle, Anneley McMillan, Brendan Ryan, Alex Stedmon & Nick Sutherland, *Human Factors and the Human Domain. Exploring Aspects of Human Geography and Human Terrain in a Military Context*, 2013.

Grant S. Fawcett, *Cultural Understanding in Counterinsurgency. Analysis of the Human Terrain System*, United States Army Command and General Staff College, School of Advanced Military Studies, Ft. Leavenworth, KS, May 2009.

Loup Francart, *Maîtriser la violence, une option stratégique*, Paris, Economica, 2000, 377 p.

Michel Goya, *De res militaris*, Economica, 2011, 315 p.

Yves Lacoste, « Renseignement et intelligence géographique », *Hérodote*, n° 140, 2011.

Guillaume Lascajonrias, *Un air de majesté. Gouverneurs et commandants dans l'est de la France au XVIII^e siècle*, CTHS Histoire, 2010, 371 p.

Sébastien-Yves Laurent, *Atlas du renseignement*, Presses de Sciences Po, 2014, 191 p.

Machiavel, *L'Art de la guerre*, Flammarion, 1991, 273 p.

Richard Medina, *De l'anthropologie à la géographie humaine. L'homme, le terrain humain et l'évolution de la compréhension des aspects socio-culturels opérationnels*, Routlege, août 2014.

Romain Mielcarek, « État islamique, de la propagande à l'influence », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n° 41, avril-mai 2015, p. 90-95.

Romain Mielcarek, « La double expérience française en Afghanistan, radios d'influence », *Défense et sécurité internationale*, n° 85, février 2913,

p. 38-42.

Romain Mielcarek, « L'armée française se remet progressivement à l'action psychologique », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n° 41, avril-mai 2015, p. 58-63.

Marine Corps, *Counterinsurgency*, FM3-24, 2006, 282 p.

Ministère de la Guerre, *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, Charles Lavauzelle, 2e volume, 1950, 506 p.

Ministère de la Défense nationale et des Forces armées, *Instruction provisoire sur l'emploi de l'arme psychologique*, 1957, TTA 117, 77 p.

Ministère de la Défense nationale et des Forces armées, État-major de l'armée, 3e bureau, *Opération de contre-guérilla dans le cadre du maintien de l'ordre en Afrique du Nord*, 1956, 2 volumes, TTA 123 ½, 163 p.

Ministère des Armées, Emat, Direction technique des armes et de l'instruction, *Dossiers de fiches d'instruction préparatoire à l'intervention sur un théâtre d'opérations outre-mer*, 1968, 42 fiches, TTA 141.

Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du retour du Retex*, n° 1, 2007, 108 p.

Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du retour du Retex*, n° 1, 2008, 120 p.

Ministère de la Défense, Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, *Les Opérations militaires d'influence*, Doctrine interarmées DIA 3-10.1, 2008, 54 p.

Ministère de la Défense, Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, *L'Influence en appui aux engagements opérationnels*, 2012, 59 p.

Ministry of Defense, *Significance of the Culture to the Military*, Joint Doctrine Note 1/09, 2009.

Ministry of Defense, *Understanding and Intelligence Support to Joint Operations,* Joint Doctrine Publication 2-00, 2011 (3e éd.).

Ministry of Defense, Development, Concept and Doctrine Centre, *Security and Stabilisation, the Military Contribution,* Joint Doctrine Publication, 3-40, 2009, 265 p.

National Geospatial Intelligence College, The School of Geospatial Intelligence*, Incorporating Human Geography into Geoint Student Guide*, 2011.

Mark Monmonier, *Comment faire mentir les cartes, ou du mauvais usage de la géographie*, Paris, Flammarion, 1993, 235 p.

Nos amis les Français. Guide pratique à l'usage des GI's en France 1944-1945, Le Cherche-Midi, 2003 (rééd.), 140 p.

Lieutenant-colonel Odeyer, « Témoignages d'Afghanistan sur les opérations d'influence », *Quelle stratégie d'influence en appui aux opérations militaires ?*, IRSEM, 2010.

Bruno Racouchot, « De la stratégie d'influence à la communication d'influence », *in* Christian Harbulot (dir.), *Manuel d'intelligence économique*, PUF, 2012.

Jacob Kipp et Grau Lester, « The Human Terrain System », *Military Review*, sept.-oct. 2009, p. 8-15.

Benoît Royal, *La Guerre pour l'opinion publique*, Paris, Economica, 2012, 105 p.

Frédéric Saffroy, « "La limite de la zone des patrouilles" : dimensions et représentations de la guerre des côtes », *Géographie historique et guerre*, *Revue de géographie historique* (en ligne), n° 10-11, mai 2017.

Gérald Sawicki, « Le renseignement français en 1914, une leçon tirée de la défaite de 1871 ? », *in* François Cochet, Olivier Dard, Jean-François Chanet, Éric Necker et Jakob Vogel (dir.), *D'une guerre à l'autre, que*

reste-t-il de 1870-1871 en 1914 ?, Riveneuve éditions, 2016, p. 171-192.

Didier Simon, « Menace asymétrique et renseignement terrestre », *Doctrine*, n° 9, juin 2006, p. 78-81.

Lieutenant-colonel Philippe Susnjara, « Le nouveau concept de contre-insurrection du Marine Corps américain », *Doctrine*, n° 12, mai 2007, p. 62-65.

Trajectory Magazine, « Bilan sur la méthode de renseignement ABI », US Group Intelligence Foundation, 2014.

Olivier Zajec, « Les catégories spatiales de l'action stratégique : place et apport de la géostratégie », *in* Stéphane Taillat (dir.), *Guerre et stratégie*, Paris, Presses universitaires de France, 2015, 529 p., p. 109-130.

Joel Wainwright, « Geography Counterinsurgent », *Counterpunch* (en ligne), 29 novembre 2012.

Chapitre 6 : Geospatial Intelligence

Thierry Balzacq et Alan De Nive (dir.), *La Révolution dans les affaires militaires*, Economica-ISC, coll. « Hautes études stratégiques », n° 15, juin 2003, 215 p.

Ben De Jong (dir.), *The Future of Intelligence Challenges in the 21st Century*, Routledge, 2014.

Jerry Brotton, *Une histoire du monde en 12 cartes*, Paris, Flammarion, 2012, 543 p.

Claude Dorange, Jean Panel, Stéphanie Piaton, « Les NTIC et les transformations du champ de bataille », *Guerre et stratégie*, LCN, n° 1, 2002, p. 77-106.

Philippe Boulanger, « *Geospatial Intelligence* et géopolitique », *Revue de Défense nationale*, décembre 2016, p. 103-108.

Philippe Boulanger, « La géolocalisation et le *Geoint* comme outil d'analyse sociétale et géopolitique » (avec Éric Morel, Airbus Defense

and Space), Actes du colloque *Geoint*, septembre 2015, *Géographie et guerre. De la géographie historique* au Geospatial Intelligence *en France (XVIIIe-XXIe s.)*, Éditions Société de géographie de Paris, 2016, 230 p.

Philippe Boulanger, « De la géographie militaire au *Geospatial Intelligence* en France depuis le XIXe siècle », Actes du colloque *Geoint*, septembre 2015, *Géographie et guerre. De la géographie historique au* Geospatial Intelligence *en France (XVIIIe-XXIe s.)*, Éditions Société de géographie de Paris, 2016, 230 p.

Général Christophe Gomart, « Réforme de la DRM : de quoi parle-t-on ? », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 37, août-septembre 2014.

Général Christophe Gomart, « Le renseignement en soutien des opérations militaires », Actes de la 13e université d'été de la Défense de septembre 2015, Strasbourg, janvier 2016, p. 54-57.

Katherine Hibbs *et al.*, « La pensée géospatiale et la pensée critique », *Trajectory Magazine*, février 2018.

D. Planchon, « Évolution du besoin en géographie numérique dans les systèmes de préparation de mission », Journée Géographie et Défense organisée par l'Ortech et parrainée par la Délégation générale pour l'armement et l'État-major des armées (Centre géographique interarmées), 7 avril 1993, CNIT, Paris La Défense, p. 37-44.

Marine Corps, *Counterinsurgency*, FM3-24, 2006, 282 p.

Joint and National Intelligence Support to Military Operations, 2017, JP 2-01.

National Geospatial Intelligence Agency, « Geospatial Intelligence in Joint Operations », *Joint Publication* 2-03, octobre 2012, octobre 2017.

National Geospatial Intelligence Agency, *National System for Geospatial Intelligence*, Geospatial Intelligence Basic Doctrine, Publication 1-0, septembre 2006.

Paul-David Régnier, « Le renseignement géospatial à la française », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 37, août-septembre 2014.

Thierry Rousselin, « Acquisition et contrôle des données géographiques numériques », Journée Géographie et Défense organisée par l'Ortech et parrainée par la Délégation générale pour l'armement et l'État-major des armées (Centre géographique interarmées), 7 avril 1993, CNIT, Paris La Défense, p. 57-78.

Stratégique, « Stratégie et renseignement », n° 105, janvier 2014.

Colonel Jean-Daniel Testé, « Entretien », *Objectif doctrine*, n° 129, janvier 2004, p. 4-5.

Trajectory Magazine, « Point de vue sur l'ABI et le domaine de l'analyse humaine », US Group Intelligence Foundation, 2014.

Trajectory Magazine, « Geoint 3.0 », US Group Intelligence Foundation, 2014.

Trajectory Magazine, « Les origines du *Geoint* », US Group Intelligence Foundation, 2014.

Chapitre 7 : La révolution de la géographie numérique et militaire

Lieutenant-colonel Régis Anthonioz, « La NEB en mode dégradé : retour d'expérience de la RCI », *Doctrine*, n° 27, 2013, 87 p.

Michel Asencio, *Numérisation et robotisation du champ de bataille*, FRS, note n° 4/10, 12 p., p. 4.

Sébastien Bouteloup, *Les Systèmes d'informations géographiques de l'armée de terre, de la planification à la conduite des opérations*, Site Esri, 2007, 3 p.

Claude Dorange *et al.*, « Les NTIC et les transformations du champ de bataille », *Les Cahiers du numérique*, 2002, p. 77-106.

Henri Desbois, « La carte et le territoire à l'ère numérique », *Socio*, n° 4, 2015, p. 39-60.

Philippe Gros, « Réseau (opérations en) », *Dictionnaire de la guerre et de la paix*, PUF, 2017, p. 1 182-1 187.

Général Martin Klotz, « Les enjeux capacitaires de la numérisation de la NEB », *Doctrine*, n° 27, 2013, 87 p., p. 7.

Christian Malis, *Guerre et stratégie au XXIe siècle*, Paris, Fayard, 2014, 352 p.

Colonel Olivier Mériau *et al.*, « Une approche pragmatique : la numérisation sur le théâtre afghan », *Doctrine*, n° 27, 2013, 87 p., p. 42-47.

Lieutenant-colonel Gilles de la Roque, « Opération en réseau de l'US Army », *Doctrine*, n° 27, 2013, 87 p., p. 60-67.

Notes

Introduction

1. Yves Lacoste, *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*, Paris, La Découverte, 2014 (2e éd.).

2. André Corvisier, *La Guerre. Essais historiques*, Paris, Presses universitaires de France, 1995.

1. L'invention de la géographie militaire

1. Sun Tzu, *L'Art de la guerre*, Paris, Pocket, 1993.

2. Sun Bin, *Le Traité de stratégie*, Paris, Economica-ISC, 1996.

3. La terre verte (les forêts) l'emporte sur la terre jaune (la terre), la terre jaune sur la terre noire (l'eau), la terre noire sur la terre rouge (le feu), la terre rouge sur la terre blanche.

4. Ce sont les torrents de montagne, les vallées étroites, les rivières, les marécages, les marais salants.

5. Tite-Live, *La Seconde Guerre punique*, volume 1, *Histoire romaine*, Livres XXI à XXV, Paris, Gallimard-Flammarion, 1993, p. 139-175.

6. César, *Guerre des Gaules*, Paris, Folio, 1991.

7. Gilbert Dagron et Haralambie Mihaescu, *Le Traité sur la guérilla de l'empereur Nicéphore Phocas*, Paris, CNRS éditions, 2011.

8. Machiavel, *L'Art de la guerre*, Paris, Gallimard-Flammarion, 1991.

9. Hervé Coutau-Bégarie, *Traité de stratégie*, Paris, Economica-ISC, 1999 ; Philippe Boulanger, *Géographie militaire française (1871-1939)*, Paris, Economica-ISC, 2002.

10. Guillaume Lascajonrias, « La géographie à l'origine du développement des états-majors français à la fin du XVIIIe siècle, l'exemple du lieutenant-général Pierre de Bourcet ».

11. Pierre Fournier, « Cartographie et fortifications », *Histoire de la fortification*, CEHD, n° 1, 1999, p. 91-130.

12. Isabelle Delumeau, « Cartographie nautique et diffusion des données hydrographiques dans la marine française au XIXe siècle », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 45-56.

13. Michel Roucaud, « Les cartes au service du militaire de Louis XIV à Napoléon », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 19-30.

14. Grégoire Binois, « Antoine de Régemorte, un géographe militaire dans la guerre de Succession de Pologne », Paris, *in* Philippe Boulanger (dir.), *Géographie et guerre*, Société de géographie de Paris, 2016, p. 23-30.

15. Hervé Coutau-Bégarie, *Traité de stratégie*, Paris, Economica, 1999, 1 008 p.

16. Selon Hervé Coutau-Bégarie (*Traité de stratégie*, 1999), les premières références au rapport entre la géographie et la guerre dateraient de 1679. Le père jésuite Giovanni Pietrobelli, dans *Géographie historique et politique*, développe des raisonnements d'ordre géostratégique et géopolitique sur la puissance anglaise et la décadence de la République de Venise.

17. Ferruccio Botti, « Naissance, développement et déclin de la géographie militaire en Italie (XIX^{e}-XX^{e} s.) », *Stratégique*, n° 1/2001, p. 41-46.

18. Marek Sobczynski, « Military geography as a sub-discipline of the contemporary polish political geography », *Revista romana de Geografie politica*, n° 2, 2003, p. 5-16.

19. Colonel Hervé de Weck, « Le colonel Arnold Keller et la géographie militaire de la Suisse », *Stratégique*, n° 81, 2001, p. 61-76.

20. Philippe Boulanger, *La Géographie militaire française (1871-1939),* Paris, Economica, « Bibliothèque stratégique », 2002, 619 p.

21. Emmanuel Jaurand, « Les géographes français et la carte topographique sous la III^{e} République (1870-1940) », in *Histoire de la cartographie : cartographie topographique militaire*, Comité français de cartographie, n° 167, mars 2001, p. 44-56.

22. Marie-Claire Robic, « Cartes et topographie : quand pédagogues, savants et militaires définissent l'intelligence du terrain (1870-1914) », *in* Catherine Bouquet-Brendier (dir.), *L'Œil du cartographe et la représentation cartographique du Moyen Âge à nos jours*, CTHS, 1995, 285 p.

23. Olivier Entraygues, *L'École supérieure de guerre, enseigner la guerre (1871-1914),* Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université Panthéon-Sorbonne, volume 1, 2017, 412 p.

24. René Sietriend, « La carte militaire », in *Cartes et figures de la Terre*, Centre Georges Pompidou, 1980, 479 p., p. 365-374.

25. Robert Villate, *Les Conditions géographiques de la guerre. Étude de géographie militaire sur le front français de 1914 à 1918*, Paris, Payot, 1925, 325 p.

26. Commandant Lucien, *Conférences de géographie politique et économique*, École spéciale militaire, mars-juin 1920, 210 p.

27. Murray Williamson, « Quelques pensées sur la guerre et la géographie », *in* Colin S. Gray & Geoffroy Sloan, *Geopolitics, Geography and Strategy*, Londres, Frank Cass, 1999, 288 p., p. 201-210.

28. Ce projet avorté d'agence comprenait cinq divisions : géographie astronomique, géographie historique et politique, géographie physique et économique, géographie itinéraire. Valeria Pansini, « La géographie militaire en fonction : produire, acquérir et redistribuer le matériel cartographique au Dépôt de la guerre, 1792-1814 », *Revue historique des armées*, n° 290, 2018, p. 75-83.

29. Ministère de la Défense nationale, Centre de documentation géographique, Mission de documentation de géographie militaire, *Le Rhin, étude générale*, croquis au 500 000^{e}, avril 1953.

30. Expression formulée par le colonel Philippe Arnaud, responsable du Bureau géographique, hydrographique, océanographique et météorologique des armées en 2013, dans le séminaire scientifique Géographie et Défense, dirigé par Philippe Boulanger à l'École normale supérieure-Ulm.

31. Marcel Mathieu, *Formations géographiques militaires, pages d'histoire 1696-1966*, Joigny, Publication de l'Amicale des géographes militaires, non daté.

32. Thibaut Lucazeau, *La Géographie opérationnelle en gendarmerie*, Thèse de doctorat, Université Paris 8, 2018, p. 224.

33. Frédéric Saffroy, « "La limite de la zone des patrouilles" : dimensions et représentations de la guerre de côtes », *in* Philippe Boulanger, *Géographie et guerre*, Société de géographie de Paris, 2016, p. 59-76.

34. Philippe Boulanger, *Géographie militaire*, Paris, Ellipses, 2006.

2. La géographie militaire, un savoir stratégique

1. Marine Corps, *Counterinsurgency*, FM3-24, 2006, 282 p.

2. Philippe Boulanger, *Géographie militaire*, Ellipses, 2006.

3. Frédéric Saffroy, « "La limite de la zone des patrouilles" : dimensions et représentations de la guerre des côtes » in *Géographie historique et guerre*, *Revue de géographie historique* (en ligne), n° 10-11, mai 2017.

4. Paul-David Régnier, *Dictionnaire de géographie militaire*, Paris, CNRS éditions Biblis, 2015 (2e éd.).

5. Patrick O'Sullivan, *Terrain and Tactics*, Greenwood Press, 1991.

6. Olivier Boudon, « Napoléon, la stratégie du terrain », *La GéoGraphie*, n° 4, automne 2008, p. 28-33.

7. *Ibid.*, p. 31.

8. Pierre-Joseph Givre et Hervé de Courrèges, « Dominer le terrain pour dominer l'ennemi : l'ultime défi de la manœuvre en terrain difficile », *in* Christian Malis (dir.), *Guerre et manœuvre*, Economica, 2009, p. 218-231.

9. Nations unies, Département des opérations de maintien de la paix, Département de l'appui aux missions, *Opérations de maintien de la paix des Nations unies. Principes et orientations*, 2008, 2010.

10. Thibaut Lucazeau et Christophe Blanc, « Le Système de Cartographie de Crise (SC2) : un outil novateur et rustique au profit des acteurs de la gestion de crise », in *Géographie et guerre. De la géographie militaire au* Geospatial Intelligence *en France*, Société de géographie de Paris, 2016, p. 174-178.

11. Thibaut Lucazeau, *La Géographie opérationnelle en gendarmerie*, Thèse de doctorat soutenue en 2018, sous la direction de Philippe Boulanger, Université Paris 8, 645 p., voir p. 434-444.

12. USGIF, « Epidemiology and Geoint », *Trajectory Magazine*, juin 2015 (en ligne).

13. Rachel Woodward, *Military Geographies*, Blackwell Publishing, 2005.

14. Anatole Marga, *Géographie militaire, livre 1*, 1876, p. 15.

15. John M. Collins, *Military Geography for Professionals and the Public*, Washington, Brassey's Edition, 1998, 435 p.

16. Michael Stephenson (dir.), *Battlegrounds, Geography and the History of Warfare*, Washington, National geographic, 2003.

17. *Op. cit.*, p. 85.

18. Colin Flint, *The Geography of War and Peace. From death camps to diplomats,* Oxford University Press, 2005.

19. Ministère de la Défense, *Concept d'emploi de la géographie en opérations*, GEO100, 2000.

20. DFT 2.8 (Geo 20.101), Centre de doctrine et d'emploi des forces, *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres*, 2013.

21. CDEF, *Rapport d'étude sur l'organisation de l'appui géographique au sein des forces terrestres*, RFT GEO 2.8, 2012.

22. *EU Concept for Geospatial Information*, juin 2008.

23. *Ibid*.

24. *Défense et sécurité nationale. Le livre blanc*, préface de Nicolas Sarkozy, Odile Jacob, La Documentation française, 2008, p. 144-145.

25. GEO 2.8., *op. cit.*

26. GEO 2.8., *op. cit.*, p. 24.

3. Géotactique, géopérationnel, géostratégie

1. Raoul Castex, *Théories stratégiques,* tome 3, Economica-ISC, 1996 (rééd.).

2. Sun Tzu, *L'Art de la guerre*, *op. cit*.

3. Lieutenant-colonel Bailles, « Évolution des idées sur l'emploi tactique de l'organisation du terrain de Napoléon à nos jours », *Revue militaire française*, oct.-déc. 1926.

4. Il préconise, en revanche, l'abandon du terrain en cas de revers, propose à une armée en retraite de se réfugier derrière la Loire, le Morvan ou la Saône pour se reconstituer.

5. Général Duffour, « L'élément terrain en stratégie », Conférence prononcée en 1931 au Centre des hautes études militaires, *Stratégique*, 2-95, n° 58, p. 63-84.

6. Ministère de la Défense, Secrétariat aux forces armées, État-major, 3e bureau, *Règlement provisoire de manœuvre de l'infanterie*, 2e partie, « Combat », Charles Lavauzelle, 1951.

7. État-major des armées, Division Emploi, Instruction 1000*, Doctrine interarmées d'emploi des forces en opération*, 1999.

8. Secrétariat d'État aux Forces armées « guerre », État-major général, 3e bureau, *Notice provisoire sur le combat de l'infanterie en coopération avec les autres armes,* Paris, Charles Lavauzelle, 1950, p. 9.

9. Colonel Jeanneau, *Méthode et tactique*, École d'état-major, Enseignement militaire supérieur, 1949.

10. Colonel Moulinier, « La géographie militaire », *Revue militaire d'informations*, 25 mars 1955, n° 249, p. 23-28.

11. « Art de combiner, en opération, les actions de tous les moyens militaires pour atteindre les objectifs assignés par la stratégie opérationnelle. » Ministère de la Défense, Emat, Bureau Instruction, *Manuel d'emploi des termes, sigles et signes conventionnels militaires,* tome 1 : « Vocabulaire militaire », 1996.

12. Général Michel Yakovleff, *Tactique théorique*, Paris, Economica, 2006 (3e éd., 2016).

13. Hervé Coutau-Bégarie, *Traité de stratégie*, *op. cit.*, p. 664. Voir aussi *Approches de la géopolitique de l'Antiquité au XXIe siècle*, sous la dir. d'Hervé Coutau-Bégarie et Martin Motte, Paris, Economica, « Bibliothèque stratégique », 2e édition, p. 185-226.

14. Colonel Thoumin, *op. cit.*

15. Centre de doctrine d'emploi des forces, *Doctrine de l'appui géographique des forces terrestres*, GEO 20.101, 2013, 88 p.

16. Colonel Jeanneau, *op. cit.*

17. *Op. cit.*

18. Yakovleff, *op. cit.*

19. Ministère de la Défense, Emat, Bureau Emploi, *Règlement d'emploi de l'escadron de chars de bataille*, 1979, p. 96.

20. Ministère de la Guerre, État-major de l'armée, 3e bureau, *Instruction provisoire sur l'organisation du terrain*, Charles Lavauzelle, 1re partie, mars 1917 ; 2e partie, octobre 1917.

21. Général Yakoleff, *op. cit.*, p. 106. Voir le TTA 106, « Tactique générale », *op. cit.*, titre 431. L'aide au déploiement se définit par différents modes d'occupation de l'espace, comme la dépollution des terrains, l'organisation de la voirie ou des camps par exemple.

22. Ministère d'État chargé de la Défense nationale, *Notice sur l'emploi et la mise en œuvre de la dissimulation*, 1970, 18 p., TTA 712/0.

23. Ministère de la Défense, État-major de l'armée de terre, Bureau Instruction, *Manuel d'emploi des termes, sigles conventionnels militaires, op. cit.*, TTA 106.

24. *Manuel d'emploi des termes, sigles et signes conventionnels militaires* (TTA 106), 1979. La version 1999 de ce même manuel en reprend les termes.

25. Général J. Delmas, « Évolution générale des barrages frontières en Algérie, la bataille des frontières », *Revue internationale d'histoire militaire*, n° 76, 1997, p. 55-68.

26. Jean-Paul Charnay, « Homologies et hétérogénéités des stratégies terrestre et navale au début de l'ère industrielle (propositions méthodologiques) », *Revue internationale d'histoire militaire*, n° 37, 1977, p. 1-26.

27. Lieutenant-colonel Coutaud, « Réflexions sur le théâtre d'opérations », *Forces aériennes françaises*, n° 54, mars 1951.

28. IIe (Atlantique-Nord), IIIe (Pacifique-Est), IVe (Atlantique-Sud et Caraïbes), Ve (Golfe Arabo-Persique et Oman), VIe (Méditerranée), VIIe (Océan indien, Pacifique-Ouest).

29. Sur le plan doctrinal sont adoptées la réforme Serdyakov-Makarov pour la réforme des armées, la doctrine militaire en 2010 et 2014, la stratégie de sécurité nationale en 2009 et 2015, le concept de politique étrangère en 2013 et 2016.

30. Ministère de la Défense, Emat, Bureau Instruction, *Manuel d'emploi des termes, sigles et signes conventionnels militaires,* tome 1, « Vocabulaire militaire », 1996.

31. Colonel Fervel, « Études de géographie stratégique », *Le Spectateur militaire*, juin 1870, p. 312-332 ; juillet-septembre 1870, p. 5-27

32. Colonel Sironi, *Essai de géographie stratégique*, Paris, Lib. militaire Dumaine, 1875. Voir l'analyse de Ferruccio Botti, « Naissance, développement et déclin de la géographie militaire en Italie (XIXe-XXe s.) », *Stratégique*, n° 1/2001, p. 41-46.

33. Hervé Coutau-Bégarie, *Traité de stratégie*, *op. cit.*, p. 685.

34. Pierre Célerier, *Géopolitique et géostratégie,* PUF, « Que sais-je ? », 1955, p. 5.

35. *Ibid.*, p. 64.

36. Contre-amiral Adolphe Lepotier, « L'évolution des données géostratégiques mondiales », *Revue de Défense nationale*, mai 1957.

37. Contre-amiral Adolphe Lepotier, « Géopolitique et géostratégie », *Revue de Défense nationale*, n° 155, février 1958, p. 228-244.

38. Général Gambiez, *L'Épée de Damoclès. La guerre en style indirect*, Paris, Plon, 1967.

39. Amiral Pierre Besnault, *Géostratégie de l'Arctique*, Paris, Economica-ISC, 1992.

40. Amiral Castex, *Théories stratégiques,* Paris, Economica, rééd. 1996, 6 tomes ; « De quelques aspects militaires de la géographie », *Revue de Défense nationale*, 1946, p. 147-161.

41. Hervé Coutau-Bégarie, « Éditorial », *Stratégique*, n° 50, 1991, p. 10.

42. *Ibidem*.

43. Catherine Durandin *et al.*, *Dictionnaire de la défense et des forces armées*, Paris, Larousse, 1988.

44. Franck Debié *et al.*, « À quoi sert la géostratégie ? », *Stratégique*, n° 50, 1991, p. 85-88.

45. Martin Motte, « Géostratégie », *in* Thierry de Montbrial et Jean Klein (dir.), *Dictionnaire de stratégie*, Paris, PUF, 2000.

46. Il l'envisage en tenant compte des données naturelles de la Terre, des grands espaces et des données non naturelles (frontières, ressources, populations, forces armées, etc.) en rapport avec la stratégie.

47. *Géopolitique et géostratégie*, *op. cit.*, p. 70.

48. Loup Francart, *Maîtriser la violence, une option stratégique*, Paris, Economica, 2000.

49. Général major de réserve Émile Wanty (Belgique), « Les bastions stratégiques naturels », *Revue militaire générale*, mai 1958, p. 632-644.

50. Commandant Mazin, *Les Réduits face à la guerre nucléaire*, École supérieure de guerre, 1961.

51. Colonel Dullin, « Le dernier rempart », *Revue de Défense nationale*, mars 1953, p. 314-321.

52. Catherine Durandin, *op. cit.*

4. Milieu naturel et opérations militaires

1. Pascal Baud *et al.*, *Dictionnaire de géographie*, Paris, Hatier, 1995.

2. Par exemple : Department of the Navy, US Marine Corps, *Topography and Strategy in the War*, FM FRP 12-8, 1992 ; *Down in the North*, FMFRP 12-36, 1989 ; Headquarters Department of the Army, *Jungle Operations Contents*, FM 095, 1982 ; *Desert Operations*, FM 3-97.3 (90-3). 1993 ; *Military Mountaineering*, TC 90-6-1, 1989 ; *Moutains Operations*, FM 3-97.6, 2000 ; *Terrain Analysis*, FM 5-33, 1992.

3. Ministère de la Défense, *Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale*, 2013, 160 p.

4. Frontin, *Les Stratagèmes*, Paris, Economica-ISC, 1999 (rééd.), 283 p.

5. Ministère de la Guerre, *Instruction provisoire technique sur le camouflage*, Paris, L. Fournier, 1934, 92 p.

6. Ministère des Armées, Emat, Dtai, *Notice provisoire de survie au combat*, 1966, 267 p., TTA 115.

7. Le quatrième est le milieu urbain, qui demande des procédés particuliers liés à la protection contre les armes nucléaires, bactériologiques et chimiques, les populations hostiles ou l'isolement du combattant.

8. TTA 115, *op. cit.*

9. Ministère des Armées, *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, 1969, tome 3, TTA 166, 498 p.

10. Ministère des Armées, Emat, Direction technique des armes et de l'instruction, *Dossiers de fiches d'instruction préparatoire à l'intervention sur un théâtre d'opérations outre-mer*, 1968, 42 fiches, TTA 141.

11. En climat tempéré, ce besoin est estimé à 10 litres par jour. Centre interarmées de concepts, de doctrine et d'expérimentation, PIA-4091, *Gestion de l'eau en opérations extérieures*, 2012, p. 19.

12. Jean Demangeot, *Les Milieux « naturels » du globe*, Paris, Masson, 1994 (5e édition), 312 p.

13. US Marine Corps, *Desert Handbook*, Paladin Press, 88 p.

14. Ministère de la Défense, DFT 3.2.14, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en zone désertique et semi-désertique*, 2013, 112 p.

15. John M. Collins, *Military Geography for Professionals and the Public*, Brassey's Edition, 1998, 437 p.

16. John M. Collins, *op. cit.*

17. Olivier Hanne et Guillaume Larabi, *Jihâd au Sahel. Menaces, opération Barkhane, coopération régionale*, Bernard Giovanangeli éditeur, 2015, 189 p.

18. Jean-Paul Amat, *La Forêt entre guerres et paix (1870-1995). Étude de biogéographie historique sur l'arc meusien de l'Argonne à la Woëvre*, Thèse d'État, Université de Lille I, 3 volumes, 1999, 1 116 p. L'auteur distingue les forêts de plaine pour barrer les trouées entre les rideaux défensifs de Verdun-Toul et de Belfort-Épinal, les grands massifs forestiers situés entre les positions fortifiées et la frontière pour ralentir la pénétration des armées allemandes, comme la forêt de Parroy à l'est de Lunéville.

19. Centre de doctrine et d'emploi des forces, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en forêt*, EMP 20.450, 2014, p. 14-15.

20. Ministère de la Guerre, *Instruction sur l'emploi tactique des grandes unités*, Paris, Charles Lavauzelle, 1937.

21. Centre de doctrine et d'emploi des forces, *op. cit.*, p. 15.

22. Ministère de la Défense, État-major de l'armée de terre, Bureau Emploi, *Notice d'emploi de la compagnie mécanisée et de la compagnie de chars*, 1986, Inf 214, p. 137.

23. Centre de doctrine et d'emploi des forces, *op. cit.*

24. Général Gambiez, *L'Épée de Damoclès. La guerre en style indirect*, Plon, 1967.

25. Ministère de la Guerre, *Règlement de l'infanterie*, 2e partie, « Combat », Charles Lavauzelle, 1937, 215 p.

26. Ministère de la Guerre, *Manuel de montagne et d'alpinisme militaire*, Imprimerie nationale, 1931.

27. Ministère de la Guerre, *Instruction provisoire sur la formation des grandes unités en montagne*, Imprimerie nationale, 1932, 65 p.

28. La quasi-totalité des instructions toutes armes et par armes accordent au moins un paragraphe, sinon un chapitre, à l'emploi des unités concernées en milieu montagneux, témoignant ainsi de l'intérêt accordé à ce type de terrain. Outre ces textes, les instructions spécifiques à la montagne font l'objet de publications régulières. Entre 1932 et 1991, les principales sont : Ministère de la Défense nationale et de la Guerre, État-major de l'armée, *Instruction sur les opérations en montagne*, Paris, Imprimerie nationale, 1940, 89 p. ; Ministère de la Défense nationale, Secrétariat d'État à la Guerre, État-major, 3e bureau, *Notice provisoire sur le combat de l'infanterie en coopération avec les autres armes (combat en montagne*), Paris, Berger-Levrault, 1952, 96 p. ; Ema, Dtai, *Instruction sur la vie en montagne*, Charles Lavauzelle, 1965, 1975, 567 p., TTA 113 ; Ministère d'État chargé de la Défense nationale, Emat, Dtai, *Règlement de combat en montagne*, 1965, 1971, 3 volumes, Inf 205 1-3 ; Ministère de la Défense, Emat, Bureau Emploi, *Instruction sur les conditions du combat en hiver*, 1982, 68 p., TTA 111.

29. Centre de doctrine et d'emploi des forces, *Doctrine d'emploi des forces terrestres en zone montagneuse*, 2010, 48 p.

30. Philippe Langlois, « Guerre en montagne et décompensation technologique », *Guerre en montagne, Défense et sécurité internationale*, Hors-série, mars 2016, p. 12-15.

31. Hervé de Courrèges, Pierre-Joseph Givre et Nicolas Le Nen, *Guerre en montagne, renouveau tactique*, Paris, Economica, coll. « Stratégies et doctrine », 2006.

32. Hubert Heyriès, « La guerre blanche des Italiens durant la Grande Guerre ou les enjeux complexes d'une guerre en montagne : adaptation, exploitation, représentation », *in* Philippe Boulanger (dir.), *Géographie et guerre*, Société de géographie de Paris, 2016, p. 119-130.

33. Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du retour du Retex*, 2007, p. 53.

34. Hervé de Courrèges, Pierre-Joseph Givre et Nicolas Le Nen, *Guerre en montagne, renouveau tactique*, op. cit.

35. Lt-Col. Jean-Pierre Martin, « Guérilla en montagne », *Cahiers des troupes de montagne*, n° 34, sept. 2003, p. 5-13.

36. Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, *Retours d'expérience*, n° 1/2007, *Cahiers du retour du Retex*, n° 1, 2007, 108 p., p. 50.

5. Environnement humain et opérations militaires

1. Ministry of Defense, Development, Concept and Doctrine Centre, *Security and Stabilisation, the Military Contribution,* Joint Doctrine Publication 3-40, 2009.

2. Headquaters Department of the Army, *Counterinsurgency*, FM 3-24, décembre 2006, p. 64.

3. Vincent Desportes, « L'Autre en stratégie », *Défense et sécurité internationale*, n° 133, janvier-février 2018, p. 72-78.

4. Aux écoles militaires de Saint-Cyr, l'enseignement dispensé à cette époque évoque clairement cette approche. *Cours de géographie*, tome 3, Paris, Imprimerie nationale, 1921.

5. Ministère de la Guerre, *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, Charles Lavauzelle, 2e volume, 1950.

6. Ministère des Armées-Terre, *Manuel à l'usage des troupes employées outre-mer*, 2 tomes, TTA 166 1-2, 1960, p. 41.

7. « Les Africains sont très hospitaliers. Ils donnent leur case et leur nourriture très volontiers à l'étranger de passage. Mais ils sont très pauvres. Il convient donc d'accepter ce qui est offert de bon cœur et qui n'est pas dû. Se rappeler que l'Africain est très sensible aux cadeaux : un peu d'argent, du sel ou de la viande (conserves des rations, par exemple) ; donner plus qu'on a reçu » ; Ministère des Armées, Emat, Direction technique des armes et de l'instruction, *Dossiers de fiches d'instruction préparatoire à l'intervention sur un théâtre d'opérations outre-mer*, 1968, 42 fiches, TTA 141.

8. Cette opération tend à contribuer au bon déroulement des élections en RDC aux côtés de la mission de l'ONU (Monuc). Ministère de la Défense, Centre de la doctrine d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du retour du Retex*, n° 1, 2007, p. 70.

9. Centre de doctrine et d'emploi des forces, « Retours d'expérience », *Cahiers du Retex*, n° 1, 2008, p. 52.

10. Centre de doctrine et d'emploi des forces, « Géographie et combat en zone urbaine », *Cahiers de la recherche doctrinale,* octobre 2004.

11. Général Vincent Desportes, *op. cit.*, 2007.

12. Vincent Desportes, « L'Autre en stratégie », *op. cit.*

13. National Geospatial Intelligence College, The School of Geospatial Intelligence, *Incorporating Human Geography into Geoint Student Guide*, 2011.

14. D'après le WWHGD, il s'agit de rapports issus de l'initiative humanitaire de Harvard, l'ONU-OCHA Disaster Response 2.0, CrisisMapper ICCM 2010, l'évaluation mondiale 2009 des Nations unies, de la Banque mondiale (Indicateurs de développement), du Compendium des politiques du Sommet d'action humanitaire 2009.

15. David Galula, *Contre-insurrection, théorie et pratique,* Paris, Economica, 2008 (rééd.), 213 p.

16. Paul Haéri, *De la guerre à la paix. Pacification et stabilisation post-conflit*, Paris, Economica, 2008, 261 p.

17. Paul Haéri, *op. cit.*

18. *Ibid.*

19. Michel Goya, *De res militaris*, Economica, 2011, 315 p., p. 130.

20. *Op. cit.*

21. Ministère de la Défense nationale et des Forces armées, État-major de l'armée, 3e bureau, *Instruction de contre-guérilla dans le cadre du maintien de l'ordre en Afrique du Nord*, 1956, 126 p., TTA 123.

22. « L'action psychologique est la mise en œuvre coordonnée de mesures et de moyens variés destinés à éclairer l'opinion, et à orienter les sentiments, l'attitude et le comportement de milieux neutres ou amis, dans l'intention : de contrecarrer l'influence adverse, de se ménager la sympathie agissante des neutres, de fortifier la détermination et la volonté combative des milieux amis. (…) L'action psychologique est primordiale pour défendre la Nation dans une guerre subversive, et plus encore dans une guerre révolutionnaire. » Ministère de la Défense nationale et des Forces armées, *Instruction provisoire sur l'emploi de l'arme psychologique*, 1957, TTA 117, p. 14-15.

23. Le mot de « *counterinsurgency* » est remplacé par celui de « *internal defense* » en 1965. Les concepts de « conflits de basse intensité » et d'« opérations de stabilisation » sont adoptés en 1966, mais demeurent secondaires derrière les opérations de combat.

24. Headquaters Department of the Army, *Counterinsurgency*, FM 3-24, décembre 2006.

25. Lieutenant-colonel Philippe Susnjara, « Le nouveau concept de contre-insurrection du Marine Corps américain », *Doctrine*, n° 12, mai 2007, p. 62-65.

26. « *Cultural knowledge is essential to waging a successful counterinsurgency. American ideas of what is "normal" or "rational" are not universal*. » *Op. cit.*, p. 27.

27. Ministry of Defense, Development, Concept and Doctrine Centre, *The Significance of Culture to the Military*, Joint Doctrine Note 1/09, 2009 ; *Culture and Human Terrain*, Joint Doctrine Note 4/13, 2013.

28. *Culture and Human Terrain*, p. 3-7.

29. Ministry of Defense, Development, Concept and Doctrine Centre, *Security and Stabilization, the Military Contribution,* Joint Doctrine Publication 3-40, 2009.

30. Paul Haéri, *op. cit.*

31. *Ibid.*

32. Romain Mielcarek, « La double expérience française en Afghanistan, radios d'influence », *Défense et sécurité internationale*, n° 85, février 2013, p. 38-42.

33. Benoît Royal, *La Guerre pour l'opinion publique*, Paris, Economica, 2012.

34. Ministère de la Défense, Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, *Les Opérations militaires d'influence*, Doctrine interarmées DIA 3-10.1, 2008, 54 p. ; *L'Influence en appui aux engagements opérationnels*, 2012, 59 p.

35. Romain Mielcarek, « L'armée française se remet progressivement à l'action psychologique », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 41, avril-mai 2015, p. 58-63.

36. « Le CIAE, une unité jeune, mais riche en expérience et en savoir-faire », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 41, avril-mai 2015, p. 64-69.

37. Lieutenant-colonel Odeyer, « Témoignages d'Afghanistan sur les opérations d'influence », *Quelle stratégie d'influence en appui aux opérations militaires ?,* IRSEM, 2010.

38. Odeyer, *op. cit.*

39. Ministry of Defense, Development, Concept and Doctrine Centre, *Security and Stabilization, the Military Contribution,* Joint Doctrine Publication 3-40, 2009, p. 57.

40. Par exemple, la campagne « Think again, turn away » aux États-Unis ou celle « Stop djihadisme » en France. Romain Mielcarek, « État islamique, de la propagande à l'influence », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 41, avril-mai 2015, p. 90-95.

41. Odeyer, *op. cit*.

42. Jennifer Dybman, *Les Opérations d'influence britanniques de l'Empire à l'Afghanistan*, IRSEM, 2011, 68 p.

43. Romain Mielcarek, « Les talibans, une influence plus innée que sophistiquée », *Défense et sécurité internationale*, Hors-série n° 41, avril-mai 2018, p. 84-90.

44. Bruno Racouchot, « De la stratégie d'influence à la communication d'influence », *in* Christian Harbulot (dir.), *Manuel d'intelligence économique*, PUF, 2012.

6. *Geospatial Intelligence*

1. Comme l'affirme le général Jean-Daniel Testé (commandant le Centre interarmées de l'Espace en 2014) : « L'observation spatiale : un outil stratégique pour la géographie et le renseignement », Séminaire de recherche *Geospatial Intelligence*, sous la direction de Philippe Boulanger, École normale supérieure de Paris, novembre 2014.

2. Claude Dorange, Jean Panel, Stéphanie Piaton, « Les NTIC et les transformations du champ de bataille », *Guerre et stratégie*, LCN, n° 1, 2002, p. 77-106 ; Thierry Balzacq et Alan De Nive (dir.), *La Révolution dans les affaires militaires*, Economica-ISC, coll. « Hautes études stratégiques », n° 15, juin 2003, 215 p.

3. *Trajectory Magazine*, « Les origines du *Geoint* », US Group Intelligence Foundation, 2014.

4. Jerry Brotton, *Une histoire du monde en 12 cartes*, Paris, Flammarion, 2012.

5. Marine Corps, *Counterinsurgency*, FM3-24, 2006, 282 p.

6. Joint Publication 2-03, *Geospatial Intelligence in Joint Operations*, juillet 2017.

7. *Joint and National Intelligence Support to Military Operations*, 2017, JP 2-01.

8. Entretien avec le colonel Jean-Daniel Testé, *Objectif doctrine*, n° 129, janvier 2004, p. 4-5.

9. D. Planchon (Sagem), « Évolution du besoin en géographie numérique dans les systèmes de préparation de mission », Journée Géographie et Défense organisée par l'Ortech et parrainée par la Délégation générale pour l'armement et l'État-major des armées (Centre géographique interarmées), 7 avril 1993, CNIT, Paris La Défense, p. 37-44.

10. Thierry Rousselin (Cellule d'études en géographie numérique), « Acquisition et contrôle des données géographiques numériques », *op. cit*., p. 57-78.

11. Assemblée nationale, Jean-Jacques Urvoas et Patrice Verchère, « Rapport d'information sur l'évaluation du cadre juridique applicable aux services de renseignement », 14 mai 2013.

12. *Op. cit.*, p. 183.

13. Général Christophe Gomart, « La Direction du Renseignement militaire, centre du renseignement géographique interarmées », intervention du 7 octobre 2014 dans le séminaire « *Geospatial Intelligence* » organisé sous la direction de Philippe Boulanger, École normale supérieure.

14. Général Christophe Gomart, *op. cit.*

15. Ministère des Armées, *Stratégie spatiale de Défense*, juillet 2019, p. 19.

16. Éric Morel, « L'emploi de l'attribut géographique comme vecteur de la fusion MULTI-INT », intervention du 13 janvier 2015 dans le séminaire « *Geospatial Intelligence* » organisé sous la direction de Philippe Boulanger, École normale supérieure de Paris.

17. Katherine Hibbs *et al.*, « La pensée géospatiale et la pensée critique », *Trajectory Magazine*, février 2018.

18. Jean-Philippe Morisseau, « Le *Geoint* au rythme des opérations », *Geoint*, février 2017.

19. Jean-Philippe Morisseau, « Le *Geocell* », *Geoint*, janvier 2017.

20. James Bamford, « La redoutable agence de renseignement américaine dont personne n'a jamais entendu parler », Slate.fr, 25 mars 2017.

21. Jean-Philippe Morisseau, « Le *Geoint* chez les Forces spéciales françaises », *Geoint*, janvier 2017.

22. Général Gomart, « Le renseignement en soutien des opérations militaires », *Actes de la 13e université d'été de la Défense* de septembre 2015, Strasbourg, 2016, p. 54-57.

23. Il constitue l'un des cinq centres du Joint Forces Intelligence Group, qui est géré par le Defense Intelligence : Defense Geographic Group Center, Defense Humint Organization, Joint Aeronautical and Geospatial Organization, Joint Service Signals Organization, Defense Geospatial Intelligence Fusion Center.

24. Ces centres régionaux sont localisés à Ganthinagar, Mumbai, Korhi, Vishakapatnam, Chennai, Port Blair.

25. Yannick Genty-Boudry, « La force spatiale chinoise », *DSI*, n° 141, p. 40.

26. Jean-Philippe Morisseau, « *Geoint* et IA : une révolution annoncée », *Geoint*, mai 2017.

27. Todd M. Bacastow, « Automatisation exploitable », *Trajectory*, février 2018.

28. *Intelligence Online*, « La DRM et la DGSE se lancent dans l'IA, chacune dans son coin », n° 815, 10 octobre 2018, p. 4.

7. La révolution de la géographie numérique et militaire

1. Henri Desbois, « La carte et le territoire à l'ère numérique », *Socio*, n° 4, 2015, 39-60.

2. Philippe Gros, « Réseau (opérations en) », *Dictionnaire de la guerre et de la paix*, PUF, 2017, p. 1 182-1 187.

3. Philippe Gros, *op. cit.*

4. *Ibid.*

5. Claude Dorange *et al.*, « Les NTIC et les transformations du champ de bataille », *Les Cahiers du numérique*, 2002, p. 77-106.

6. Thierry Rousselin, « Acquisition et contrôle des données géographiques numériques », Journée Géographie et Défense, 1993, CNIT, *op. cit*.

7. Dans le Système de préparation de plan et de missions de l'armée de l'air, la base de données dispose de 32 gigaoctets, soit la mémoire suffisante pour stocker 6 000 cartes et 500 images Spot.

8. Son rôle est de planifier, de développer, de rendre opérationnelles et de valider différentes normes, telles CityGML, Geography Markup Language, Web Mapping Service, Web Coverage Service, Web Feature Service, Sensor Model Language, Observations and Measurements, GML in JEPG 2000.

9. Thierry Rousselin, « Tendances industrielles pour satisfaire l'*Human Geography Imperative* », Journée normalisation Défense Industrie, IGN-DGA, 2016.

10. Stanag 6523-Ed1, *Defense Geospatial Web Services Stanag*, 2017.

11. D'après le ministère des Armées, en 2018, ces partenaires sont Magellium pour la géographie, Météo France International pour la météorologie, l'hydrographie et l'océanographie, Bertin pour la réalisation de l'outil d'élaboration des produits d'aide à la décision et Deloitte pour la conduite du changement.

12. Général Martin Klotz, « Les enjeux capacitaires de la numérisation de la NEB », *Doctrine*, n° 27, 2013, p. 7.

13. Yann Brand, « La géographie redessine le monde en numérique », Site du ministère de la Défense, Dicod, juillet 2010.

14. Claude Dorange, Jean Panel, Stéphanie Piaton, « Les NTIC et les transformations du champ de bataille », *Les Cahiers du numérique*, vol. 3, n° 1, 2002, p. 77-106.

15. Michel Asencio, *Numérisation et robotisation du champ de bataille*, FRS, note n° 4/10, p. 4.

16. Lieutenant-colonel Gilles de la Roque, « Opération en réseau de l'US Army », *Doctrine*, n° 27, 2013, p. 60-67.

17. Colonel Olivier Mériau *et al*., « Une approche pragmatique : la numérisation sur le théâtre afghan », *Doctrine*, n° 27, 2013, 87 p., p. 42-47.

18. *Op. cit.*, p. 46.

19. Lieutenant-colonel Régis Anthonioz, « La NEB en mode dégradé : retour d'expérience de la RCI », *Doctrine*, n° 27, 2013, p. 7.

20. Christian Malis, *Guerre et stratégie au XXI^e siècle*, Paris, Fayard, 2014.

21. Sébastien Bouteloup, *Les Systèmes d'informations géographiques de l'armée de terre, de la planification à la conduite des opérations*, Site Esri, 2007.

couverture